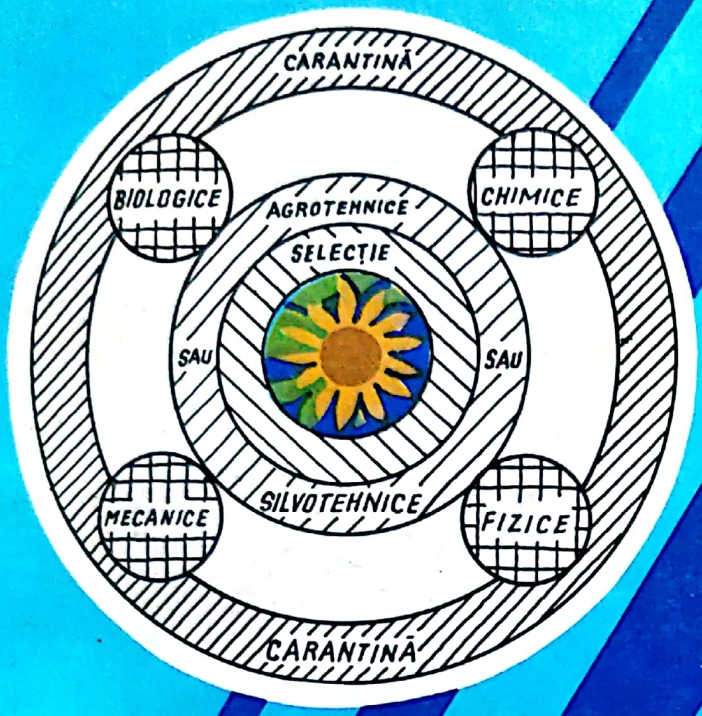
T. PERJU



Entomologia agricolă

componentă a protecției integrate a agroecosistemelor

EDITURA
Ceres

Scanned with OKEN Scanner

Prof. Dr. T. PERJU

Entomologia agricolă

componentă a protecției integrate a agroecosistemelor

EDITURA CERES
BUCUREȘTI, 1995

Scanned with OKEN Scanner

PREFAȚĂ

Obținerea unor producții ridicate și de calitate la unitatea de suprafață este desigur condiționată de mulți factori, printre care și de întreținerea în bune condiții a culturilor respective, aceasta depinzând, într-o mare măsură, și de factorul de protecție a plantelor. Acest factor, care se bazează în mare măsură pe gradul de chimizare a agriculturii, ia în considerare combaterea, prin toate mijloacele, a dăunătorilor animali, a bolilor și buruienilor plantelor cultivate.

În țara noastră protecția plantelor a înregistrat importante succese, ea fiind pe măsura celorlalte realizări ale agriculturii noastre. Ca rezultat al considerării sarcinilor de protecție a plantelor ca probleme majore de stat, s-au obținut succese importante în combaterea dăunătorilor animali ai plantelor cultivate. Astfel, au fost lichidate focarele de lăcuste din Delta Dunării; s-a desfășurat o intensă activitate de combatere a gândacului din Colorado, a păduchelui din San José și a omizii păroase a dudului; s-a extins mecanizarea tratamentelor de combatere, în multe cazuri prin utilizarea aviației utilitare; au fost înființate numeroase centre de protecție a plantelor și de aplicare a tratamentelor, care lucrează în combaterea bolilor și dăunătorilor din zonele nemecanizabile; a crescut în mod simțitor sortimentul de produse fitofarmaceutice; s-a creat o largă rețea de prognoză și avertizare, deservită de un număr apreciabil de stații de prognoză și puncte de sprijin pentru ținerea unei evidențe a dinamicii dăunătorilor și avertizarea tratamentelor împotriva lor etc.

Numărul dăunătorilor animali și al agenților fitopatogeni ai plantelor cultivate este relativ mare. După aprecierile organelor Ministerului Agriculturii, precum și ale Centrului de Cercetări pentru Protecția Plantelor acest număr depășește cifra de 200 (B a i c u, 1972).

Pierderile cauzate agriculturii mondiale de către dăunători animali, boli și buruieni la diferite culturi și produse agricole înmagazinate se ridică anual la milioane de tone, respectiv la 75 miliarde

Scanned with OKEN Scanner

de dolari, aceasta reprezentând 35,0% din producţia agriculturii mondiale, din aceasta 13,8% revenind activităţii dăunătorilor animali. După datele prezentate de acelaşi autor, pierderile anuale de producţie înregistrate de hortiviticultura mondială se ridică la 27,7%, din care datorită insectelor 10,1%, bolilor 8,7% şi buruienilor 8,9 %.

În ţara noastră, după datele autorului menţionat, pierderile anuale provocate de boli, buruieni şi dăunători la principalele culturi agricole se ridică la 24,2 miliarde de lei, producţia fiind diminuată cu 10-22 %. Această situaţie a determinat acordarea unei atenţii tot mai mari aspectelor legate de combaterea dăunătorilor animali, bolilor şi buruienilor.

Cu toate realizările remarcabile înregistrate de protecţia modernă a plantelor, prin introducerea tot mai pronunţată a conceptului de protecţie integrată, la ora actuală combaterea pe cale chimică a dăunătorilor prin utilizarea pesticidelor polivalente, încă mai joacă un rol preponderent. Aceasta ne obligă să nu pierdem din vedere efectele negative ale acestora, atât asupra faunei şi florei utile din agroecosisteme, cât mai ales influenţa nefastă a lor asupra mediului înconjurător, respectiv contribuţia la poluarea atmosferei, solului şi apelor.

Înlăturarea consecinţelor, încă insuficient cunoscute ale poluării mediului, revine activităţii conştiente a specialiştilor din agricultură, în primul rând din protecţia plantelor, prin utilizarea raţională a produselor fitofarmaceutice, prin optimizarea unor tehnologii moderne de cultivare a plantelor.

Lucrarea de faţă cuprinde două părţi:

Partea generală tratează probleme de morfologie, anatomie şi fiziologie, biologie şi ecologie, sistematică, precum şi aspecte de prognoza apariţiei dăunătorilor, de avertizare a tratamentelor, de control fitosanitar al culturilor şi măsurile generale de prevenire a apariţiei (carantina fitosanitară) şi de combatere a dăunătorilor (agrofitotehnice, rezistenţa plantelor, fizice, mecanice, biologice şi chimice), subliniind conceptul de „combatere integrată".

Partea specială tratează principalii dăunători animali ai plantelor, însă grupaţi strict pe plante-gazdă, respectiv la culturile de grâu, porumb, sfeclă, cartofi, plantaţii de măr, piersic, viţă de vie etc.

Pentru fiecare dăunător în parte se prezintă o sumară descriere a stadiilor de dezvoltare (în special a adultului şi larvei), aspectele privind răspândirea, biologia, factorii de reglare care influenţează densitatea numerică a populaţiilor de dăunători, plantele-gazdă şi modul de dăunare, prognoza apariţiei dăunătorului şi avertizarea tratamentelor chimice recomandate în combaterea sa. Măsurile de combatere a tuturor dăunătorilor pentru fiecare plantă gazdă (cultură) formează un sistem unitar, fiind prezentate în spiritul conceptului de „combatere integrată".

Scanned with OKEN Scanner

Tratarea unui număr relativ redus de specii - cei mai importanți dăunători din cultura mare, pajiști naturale, legumicultură, pomicultură, viticultură și magazii face posibilă o detaliere a aspectelor de prognoză a apariției dăunătorilor, a modului de dăunare și lista plantelor-gazdă, evaluarea pierderilor de recoltă cauzate și complexul de măsuri de combatere pe bază de prognoză și avertizare.

Autorul a conferit acestei lucrări o pronunțată tentă ecologică. Din acest motiv, capitolul de ecologie este mai detaliat, ca și tratarea dăunătorilor după gruparea ecologică, respectiv fitotehnică a plantelor-gazdă. O astfel de prezentare a materialului informațional răspunde în măsură optimă unor deziderate majore ca: protecția integrată a agroecosistemelor și a mediului ambiental. Pentru a oferi soluții concrete practicării unei agriculturi ecologice (F r a n ç o i s e F o q u e, 1987) în elaborarea lucrării s-au luat în considerare orientările din ultimul timp ale cercetării științifice, care și-au propus elaborarea unor tehnologii de protecție a plantelor prin metode alternative cu cele chimice, adică bazate pe mijloace nepoluante (M i l a i r e, 1987; G o i d a n i c h și B a r o n i o, 1985).

Lucrarea se adresează specialiștilor din producție, cercetare, învățământ superior, precum și studenților de la facultățile de agricultură, horticultură și ecologice.

AUTORUL

Scanned with OKEN Scanner

PARTEA GENERALĂ

CAPITOLUL 1

OBIECTUL ŞI ISTORICUL ENTOMOLOGIEI AGRICOLE

1.1 OBIECTUL ENTOMOLOGIEI AGRICOLE

Explicând etimologic termenul de *„Entomologie"* din cuvintele greceşti componente: *„entoma"* sau *„entonomus"* = întretăiat sau segmentat şi *„logos"* = ştiinţă, învăţătură sau discurs, această disciplină se ocupă de studiul animalelor care au corpul segmentat, adică al artropodelor. Precizările făcute însă de L a m a r k (1761), L e a c h (1817) şi L a t r e i l l e (1832) conturează obiectul disciplinei de *entomologie* ca fiind *studiul artropodelor cu 6 picioare (hexapode), adică al insectelor.* Din marele număr de insecte cunoscute până azi (peste un milion şi jumătate), ele constituind 4/5 din regnul animal, numeroase specii sunt dăunătoare agriculturii, hrănindu-se cu organele vegetative şi generative ale diferitelor plante, ierburi, pomi fructiferi şi arbori forestieri, iar altele dăunătoare omului şi animalelor. Diferitele specii de dăunători animali ai plantelor cultivate aparţin la numeroase unităţi sistematice; cea mai mare importanţă însă o prezintă insectele, acestea reprezentând aproximativ 80 % din numărul total al dăunătorilor (fig. 1). Pe aceste considerente, entomologia aplicată s-a separat în cel puţin trei discipline: agricolă, forestieră şi medicală.

Entomologia agricolă, în sensul strict al cuvântului, studiază din punct de vedere morfologic, biologic, ecologic şi al combaterii sau al protecţiei lor, speciile de insecte dăunătoare şi folositoare agriculturii; în sens larg însă această disciplină studiază, sub toate aspectele enumerate mai sus, speciile de animale dăunătoare şi folositoare agriculturii, adică pe lângă insecte, care sunt în dominanţă, speciile fitofage de nematode, moluşte, acarieni, păsări şi rozătoare, în acest sens ea identificându-se cu o *zoologie agricolă.*

Scanned with OKEN Scanner

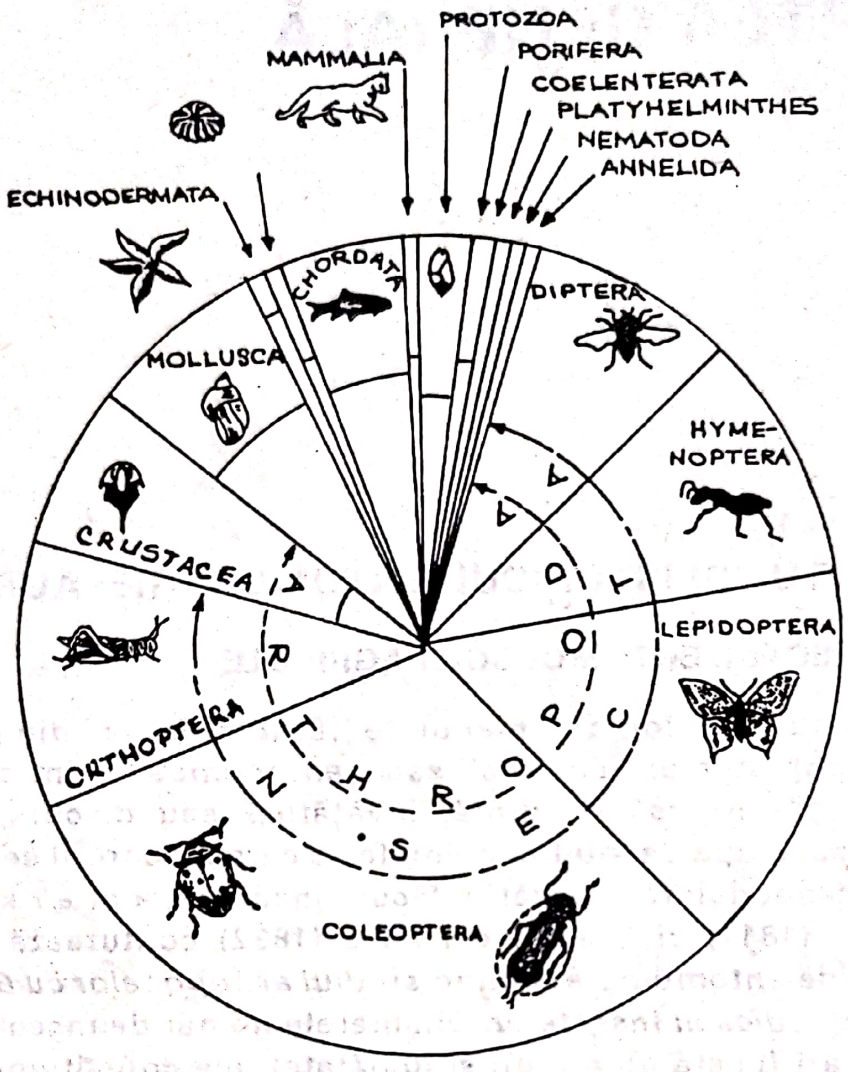


Fig. 1 - Reprezentanți ai organismelor animale din diferite unități sistematice (după M ü l l e r, C a m p b e l l, 1954)

Entomologia agricolă, având un pronunțat caracter aplicativ, a făcut progrese considerabile mai ales în ultimele decenii. Rezultatele remarcabile obținute de industria pesticidelor, precum și perfecționarea unor mijloace și metode moderne de combatere a dăunătorilor, cum sunt autocidia, utilizarea feromonilor și hormonilor ș.a., au făcut ca această disciplină să-și îndeplinească în condiții tot mai satisfăcătoare sarcina sa fundamentală: protecția culturilor agricole, salvarea recoltelor de la distrugere, evitarea unor eventuale calamități cauzate de activitatea de hrănire a dăunătorilor animali, contribuind astfel la ridicarea producției la unitatea de suprafață, atât sub aspect cantitativ, cât și calitativ.

Scanned with OKEN Scanner

1.2. ISTORICUL ENTOMOLOGIEI AGRICOLE

Sub raport istoric, evoluţia entomologiei reflectă dezvoltarea zoologiei ca ştiinţă de bază a regnului animal.

Pe plan mondial, în dezvoltarea entomologiei se disting patru mari perioade: entomologia în antichitate, în evul mediu, în timpurile moderne şi în perioada contemporană.

În antichitate primele noţiuni privind entomologia aplicată se întâlnesc la chinezi, babilonieni, asirieni, evrei, greci şi romani. În enciclopedia ilustrată chineză se întâlnesc date referitoare la creşterea viermilor de mătase. De la egipteni, babilonieni şi asirieni au rămas informaţii despre pagubele produse de lăcuste, gărgăriţe şi alte insecte. În cartea lui Moise se găsesc pasaje în care se vorbeşte despre unele insecte dăunătoare (lăcuste, greieri, molii). A r i s t o t e l e s (384-322) în lucrarea sa *„Historia animalium"* dă o primă clasificare şi descriere a peste 500 specii, dintre care 47 genuri de insecte. P l i n i u s c e l T â n ă r, P l i n i u s c e l B ă t r â n şi T e r e n t i u s V a r o indică în lucrările lor şi unele măsuri de combatere a insectelor.

În evul mediu entomologia înregistrează o perioadă de decadenţă, superstiţii de tot felul întâlnindu-se în majoritatea surselor de informaţie privind insectele. Direcţiile de dezvoltare ale entomologiei în această perioadă sunt cea sistematică şi anatomofilozofică. Dintre figurile proeminente ale acestei epoci se remarcă A l b e r t c e l M a r e, care în lucrarea sa *„De animalibus"* prezintă şi date cu privire la unele specii de insecte dăunătoare şi folositoare.

În timpurile moderne, o dată cu descoperirea primelor aparate de mărit, se pun bazele sistematicii, morfologiei şi anatomiei insectelor. Printre savanţii cu renume mondial, care se afirmă în prima parte a acestei epoci, se numără: M a l p i g h i, care se ocupă de anatomia viermelui de mătase; S w a m m e r d a m, care introduce în entomologie diferite procedee de tehnică experimentală (prepararea omizilor pentru colecţii); S i b y l e d e M é r i a n, care publică o lucrare despre metamorfoza insectelor; R e a u m u r, care editează în şapte volume „Istoria naturală şi anatomia insectelor"; B o n n e t, care descoperă fenomenul de partenogeneză la afide ş.a. L i n n é (1707-1778), prin lucrarea sa „Systema naturae", conturează o nouă epocă în sistematica şi morfologia insectelor, iar capitolul din această lucrare intitulat „Noxia insectorum" este consacrat în întregime descrierii insectelor dăunătoare. Continuatori demni ai lui L i n n é s-au arătat a fi F a b r i c i u s şi L a t r e i l l e. O seamă de autori reuşesc să editeze primele monografii ale unor grupe de insecte. Astfel, M e i g e n publică o vastă lucrare despre dipterele din Europa; H u b n e r despre himenoptere; M u l s a n t despre coleoptere; G o d a r t despre lepidoptere ş.a. Tot în această perioadă îşi desfăşoară activitatea iluştri oameni de ştiinţă ca D e

Scanned with OKEN Scanner

Geer, Girard și Fabre, care scriu valoroase lucrări de biologie și ecologie a insectelor. Riley prezintă prin calcule pagubele pe care le cauzează agriculturii musca de Hessa, gândacul din Colorado, omida capsulelor de bumbac și altele. Apariția filoxerei în Europa a determinat o intensificare a cercetărilor de entomologie agricolă în diferite țări. Astfel, Westwood (Anglia), Cornu (Franța), Balbiani (Italia), Handlirsch (Germania), Vasiliev, Porcinski, Rimski-Korsakov (Rusia) sunt doar câteva nume de savanți care au adus contribuții însemnate la dezvoltarea entomologiei agricole.

În epoca contemporană entomologia agricolă se dezvoltă într-un ritm și mai intens, mai ales în domeniul ecologiei. Majoritatea autorilor, ca Imms și Uvarov în Anglia, Balachowsky și Feytaud în Franța, Berlese și Silvestri în Italia, Börner și Escherich în Germania, Bei-Bienko, Bogdanov Katikov, Kulaghin și Scerbakov în fosta U.R.S.S., Howard și Comstok, Haris, Fitsch, Pacard ș.a. în S.U.A., au cercetat sau mai studiază încă probleme de biologie, ecologie și de combatere a insectelor dăunătoare agriculturii.

În țara noastră, deși primele însemnări asupra insectelor dăunătoare le întâlnim din secolul al XV-lea, la cronicarii Grigore Ureche, Miron Costin, Axente Uricarul, cercetări propriu-zise în domeniul entomologiei sunt efectuate abia în secolul al XIX-lea, de către Montandon, Jaquet, Hormuzachi ș.a.

Dezastrul cauzat de filoxeră a prilejuit apariția unor legi și regulamente privind protecția podgoriilor împotriva acestui flagel. În aceste împrejurări apare în 1891-1899 legea care obligă aplicarea măsurilor de combatere a filoxerei, iar în 1900 monografia lui G. N. Nicolenu, intitulată „Lupta împotriva filoxerei în România". Tot în această perioadă își desfășoară activitatea M. W. Knechtel, W. C. Knechtel și N. Leon, iar ceva mai târziu se remarcă și alți valoroși specialiști ca: I. Borcea, Șt. Zottu, A. Müller, A. Caradia, F. Salay, G. Fintescu. În ultima perioadă contribuții remarcabile la dezvoltarea entomologiei agricole și-au adus: Ghimpu, Manolache, Rogojanu, Peiu, Săvescu ș.a.

Pe linie administrativă, în 1918 se creează „Biroul entomologic" în cadrul Ministerului Agriculturii, birou care, în 1933, se transformă în Serviciul de Protecția Plantelor. Din 1948 a funcționat în cadrul Ministerului Agriculturii și Silviculturii, Direcția Protecției Plantelor, iar din 1952 se înființează Laboratorul Central de Carantină. Astăzi, în cadrul Ministerului Agriculturii funcționează o Direcție a Protecției Plantelor, Inspectoratul de Stat pentru Protecția Plantelor și Laboratorul Central de Carantină Fitosanitară. Aceste instituții centrale coordonează activitatea inspectoratelor județene de protecție a plantelor, a unei largi rețele de centre de protecție a plantelor, stațiuni și puncte de sprijin pentru prognoza apariției dăunătorilor

Scanned with OKEN Scanner

și bolilor și avertizarea tratamentelor de combatere, precum și a unui însemnat număr de centre de combatere.

Pe linie de cercetare. În 1929 a luat ființă o Stațiune de Fitopatologie în cadrul Institutului de Cercetări Agronomice (I.C.A.R.). Doi ani mai târziu, din aceasta se desprinde Stațiunea de Entomologie care, după 1945, s-a transformat în „Secțiunea de Zoologie și Entomologie Agricolă". Paralel cu desprinderea unor institute departamentale de cercetări agricole a luat ființă în 1967 și „Institutul de Cercetări pentru Protecția Plantelor" (I.C.P.P.), care își desfășoară activitatea, ca și celelalte institute departamentale de cercetări agricole, în cadrul Academiei de Științe Agricole și Silvice, înființată în 1969 (A.S.A.S.)

În cadrul acestui institut funcționează și un sector de entomologie cu câteva laboratoare: de fitohelmintologie, acarologie și entomologie, laboratoare în care se studiază dăunătorii produselor depozitate, combaterea biologică și integrată, toxicologie și altele.

Tematica de cercetare a acestor laboratoare cuprinde studii de biologie, de ecologie și de combatere a diferitelor grupe de animale dăunătoare agriculturii, precum și aspecte de prognoză a apariției lor și de avertizare a tratamentelor de combatere.

O bogată activitate de cercetare se desfășoară în cadrul laboratoarelor de Protecția Plantelor de pe lângă institutele departamentale, ca: „I.C.C.P.T. Fundulea", „Institutul de Cercetări pentru Cultura Cartofului și Sfeclei" din Brașov, „Institutul de Cercetări pentru Legumicultură și Floricultură" de la Vidra, „Institutul de Cercetări pentru Pomicultură" de la Pitești (Mărăcineni); „Institutul de Cercetări pentru Viticultură și Vinificație" de la Valea Călugărească, precum și în multe stațiuni pendinte de aceste institute, răspândite în diferite regiuni din țară (Turda, Podu-Iloaie, Suceava, Lovrin, Odobești, Murfatlar, Voinești etc.). De asemenea, o activitate substanțială de cercetare în acest domeniu - mai ales cu caracter fundamental, faunistic, de biologie și ecologie se desfășoară în cadrul institutelor Academiei Române și al filialelor acesteia, în institutele de cercetări biologice de pe lângă universitățile din București, Cluj și Iași.

Pe linie de învățământ. Unele preocupări pentru pregătirea de specialiști în protecția plantelor și de cercetare științifică privind cunoașterea modului de viață și de combatere a insectelor dăunătoare agriculturii încep să se desfășoare pe lângă Școala Superioară de Agricultură de la Herăstrău - București, unde ia ființă prima catedră de Entomologie Agricolă.

În această perioadă apar și primele manuale de entomologie intitulate „Insectele vătămătoare din România" (M. W. Knechtel și W. C. Knechtel, 1909; N. Leon, 1912).

Cercetări organizate, însă coordonate și sprijinite, se desfășoară în cadrul institutelor de învățământ superior agricol după 1948, când s-au pus bazele învățământului agricol modern și prin aceasta

Scanned with OKEN Scanner

s-a dezvoltat pe o treaptă superioară și învățământul privind protecția plantelor din țara noastră. Astăzi, cercetări meritorii în acest domeniu se desfășoară în cadrul disciplinelor de Entomologie și de Zoologie de pe lângă Universitățile de Științe Agricole din București, Cluj, Craiova, Iași și Timișoara. În programa de învățământ de la universitățile de profil s-a introdus un curs de specializare în protecția plantelor pentru studenții din anul IV, a luat ființă învățământul postuniversitar în protecția plantelor. Doctorantura în entomologie și fitopatologie desăvârșește pregătirea superioară a specialistului din domeniul protecției plantelor, asigurând astfel învățământul superior și cercetarea din acest domeniu cu cadre corespunzătoare.

Atât Institutul de Cercetări pentru Protecția Plantelor, stațiunile și laboratoarele din cadrul institutelor departamentale de cercetare, cât și disciplinele care alcătuiesc nucleele de protecție a plantelor din institutele de învățământ superior agronomic și de biologie sunt dotate relativ corespunzător cu aparatură și literatură de specialitate. Centrul de documentare agricolă și bibliotecile acestor instituții dispun de tot mai multe publicații din țară și străinătate, punându-le la dispoziția specialiștilor pentru o documentare optimă în elaborarea lucrărilor de cercetare în domeniul protecției plantelor.

Scanned with OKEN Scanner

CAPITOLUL 2

MORFOLOGIA, ANATOMIA, BIOLOGIA, ECOLOGIA ŞI SISTEMATICA DĂUNĂTORILOR ANIMALI AI PLANTELOR CULTIVATE

2.1. MORFOLOGIA, ANATOMIA, BIOLOGIA, ECOLOGIA ŞI SISTEMATICA INSECTELOR

După cum s-a anticipat în prefaţă, în diverse agroecosisteme (culturi agricole), pe lângă insecte, sunt prezente şi alte organisme animale care, la depăşirea unui anumit nivel al populaţiilor, se comportă ca dăunători ai agriculturii.

Astfel, respectând ordinea sistematică a acestora, din aceeaşi încrengătură - *Artropoda*, se întâlnesc şi specii fitofage de acarieni, respectiv din clasa *Arachnida*, apoi specii de nematozi (încrengătura *Nematoda*), moluşte (încrengătura *Molusca*), păsări şi rozătoare (încrengătura *Vertebrata*).

Insectele reprezintă cele mai evoluate artropode mandibulate. După cum s-a arătat, artropodele cuprind mai multe specii decât tot restul lumii vieţuitoarelor - plante şi animale - luate laolaltă. Acest mare număr de artropode îl reprezintă, în marea majoritate, insectele. Se cunosc aproximativ 1,5 milioane de specii şi se crede că mai sunt încă multe neidentificate. Prin numărul extraordinar de mare de specii şi prin deosebita lor plasticitate ecologică, insectele reprezintă un factor de seamă în economia naturii şi omului. Insectele sunt şi multilateral legate de viaţa omului, a animalelor şi a plantelor.

O însemnată parte din insecte sunt direct *dăunătoare* plantelor, omului şi animalelor.

Cea mai importantă grupă de insecte, din punctul nostru de vedere, este aceea a insectelor *fitofage*, respectiv dăunătoare plantelor agricole şi forestiere. Este suficient a se menţiona că cea mai mare parte a ortopterelor şi a coleopterelor, precum şi larvele de lepidoptere şi a multor himenoptere sunt aproape exclusiv fitofage. Merită să fie menţionat numele câtorva specii, atât de cunoscute în întreaga lume, cum sunt: lăcusta călătoare, gândacul din Colorado, păduchele ţestos din San José, păduchele lânos, filoxera viţei de vie, omida păroasă a dudului ş.a.

Scanned with OKEN Scanner

Alte insecte sunt indirect dăunătoare plantelor, comportându-se ca *vectori ai unor agenți patogeni* din lumea virusurilor, bacteriilor sau ciupercilor. Exemplu: tripsul tutunului, păduchele verde al piersicului, cicadele cerealelor, cartofului ș.a.

Unele insecte sunt dăunătoare omului și animalelor, în categoria acestora încadrându-se cele parazite (sau hematofage) ca: puricele și păduchele, paraziți la om, țânțarul anofel, ploșnița de pat, strechia bovinelor și a ovinelor ș.a.

Alături însă de speciile dăunătoare există și numeroase *insecte utile*.

Cu toate că, în general, nutriția cu hrană animală este mai puțin proprie insectelor, se întâlnesc totuși și multe specii *zoofage*. Din această categorie trebuie menționate în primul rând insectele *prădătoare* și cele *parazitoide*, care joacă un rol important în combaterea pe cale biologică a insectelor dăunătoare. Din grupa prădătorilor, familiile *Carabidae, Coccinelidae* și *Staphylinidae (Coleoptera)*, unele hemiptere, himenoptere și diptere oferă cele mai multe și mai comune specii prădătoare, în special de afide și coccide fitofage. Dintre insectele parazitoide merită să fie menționate familiile: *Ichneumonidae, Braconidae, Chalcididae, Trichogrammatidae, Pteromalidae, Mymalidae, Proctotrupidae (Hymenoptera), Leucospidae, Cecidomidae* și *Tachinidae (Diptera)* care distrug ouăle, larvele și pupele diferitelor specii fitofage ca: sfredelitorul porumbului, buha semănăturilor, musculița albă de seră, păduchele lânos, păduchele țestos din San José, viermele merelor, molia cafenie a cerealelor și ale altor insecte dăunătoare.

Nu mai puțin important este rolul pe care-l joacă în procesul de descompunere a materiei organice, grupa insectelor *necrofage*. Printre acestea fac parte numeroase specii de coleoptere și diptere. Adaptarea speciilor de *Necrophorus* la hrănirea cu substanțe albuminoide de origine animală este remarcabilă. Insectele de gunoi și de cadavre joacă un rol însemnat în circuitul general al substanțelor, fiind considerate agenți sanitari naturali.

O grupă însemnată de insecte utile o reprezintă insectele *polenizatoare*. După cum se știe producția de semințe a numeroaselor plante agricole se datorează activității polenizatoare a insectelor. Este suficient a se sublinia, din acest punct de vedere, rolul pe care îl joacă diferitele specii de bondari și de albine în producția culturilor semincere de trifoliene.

Merită subliniată de asemenea și utilitatea albinelor, crescute și ameliorate de specialiști, pentru producția de miere, precum și a speciilor de fluturi de mătase pentru producția de borangic.

Importanța economică a insectelor este foarte mare. Se apreciază că pierderile anuale de recoltă cauzate numai de insectele fitofage în S.U.A. se ridică anual la un milion de dolari. Pe de altă parte, ca

Scanned with OKEN Scanner

urmare a răspândirii diferitelor boli de către insecte, cum este de exemplu malaria, se înregistrează numeroase victime omenești și se cheltuiesc sume enorme pentru eradicarea speciilor de țânțari transmițători de microorganisme care cauzează periculoase boli în rândul populației umane.

Cunoașterea modului de viață, a pagubelor și a foloaselor pe care le aduc, reprezintă o armă eficace în lupta pentru transformarea dirijată a naturii, pentru apărarea sănătății populației, pentru protecția culturilor, a pădurilor și șeptelului de animale. Datele teoretice și rezultatele practice obținute privind cunoașterea modului de comportare și de combatere a insectelor contribuie la convingerea lucrătorilor din sectorul agricol asupra importanței pe care o joacă protecția plantelor, despre avantajele multiple ale creșterii albinelor și ale sericiculturii, servesc, în sfârșit, la înțelegerea mai profundă a legilor care guvernează și administrează evoluția materiei vii.

2.1.1. MORFOLOGIA EXTERNĂ A INSECTELOR

Cele mai numeroase artropode sunt desigur insectele (clasa *Insecta = Hexapoda).* Insectele sunt, mare parte, terestre, adaptate la respirația aeriană, prin trahee. Scheletul insectelor este extern (exoschelet), fiind reprezentat printr-un tegument dur, mai mult sau mai puțin rigid și rezistent. Corpul lor este format din 21 de segmente și este diferențiat în trei regiuni distincte: *cap, torace, abdomen.* Primele șase segmente intră în constituția capului, următoarele trei formează toracele și poartă apendice de locomoție (picioare și aripi), iar restul de 12 intră în constituția abdomenului (fig. 2).

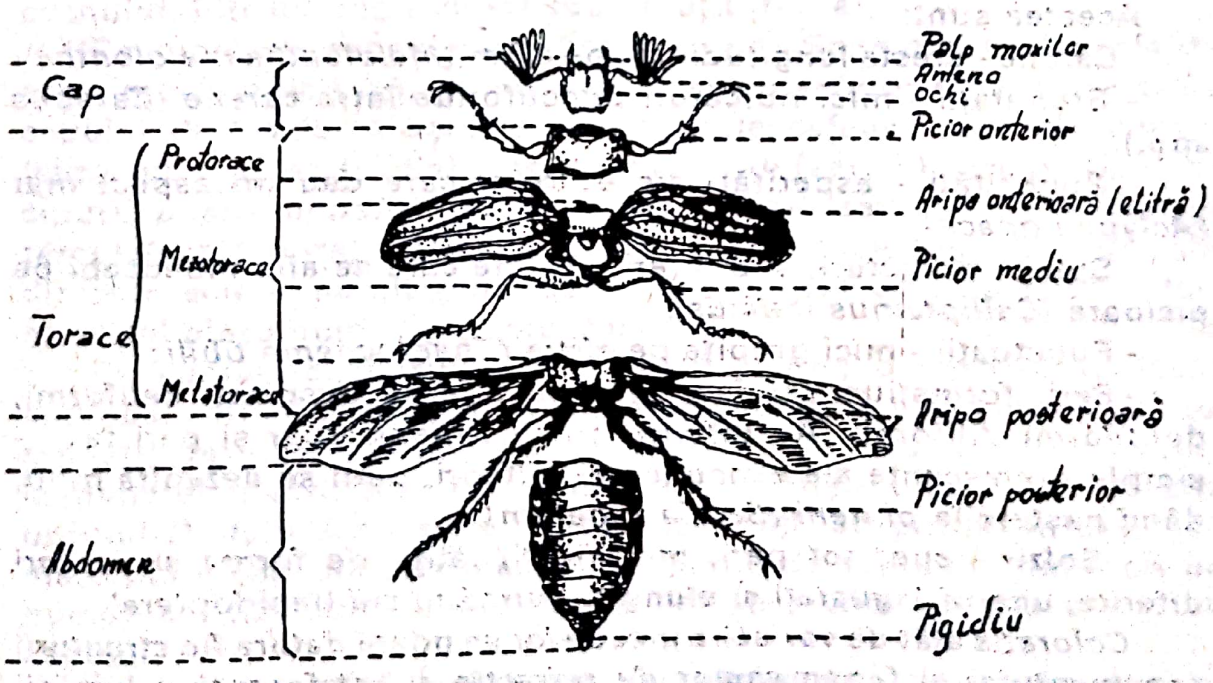


Fig. 2 - Morfologia externă a insectelor (după R ü b s a a m e n)

Scanned with OKEN Scanner

Tegumenul și formațiunile tegumentare. *Studiul tegumentului* implică cunoașterea exteriorului, respectiv formațiunile tegumentare și culoarea, precum și structura propriu-zisă a acestuia, respectiv anatomia acestuia (exoscheletul); de asemenea, este necesar să se cunoască sistemul muscular și cel glandular, ultimele aspecte urmând a fi prezentate la subcapitolul care tratează anatomia și fiziologia insectelor.

Exoscheletul este reprezentat de tegumenul propriu-zis, așa cum se prezintă la exterior (sculptura, formațiunile și coloratia acestuia).

Formațiunile tegumentare. Dintre acestea interesează în special formațiunile cunoscute sub numele de *peri, spini, solzi, carene* etc., cunoașterea lor servind la determinarea insectelor. Pe tegument se observă formațiuni de constituție celulară (de proveniență cuticulară) sau celulară (provenind din celule ale membranei bazale) (fig. 3).

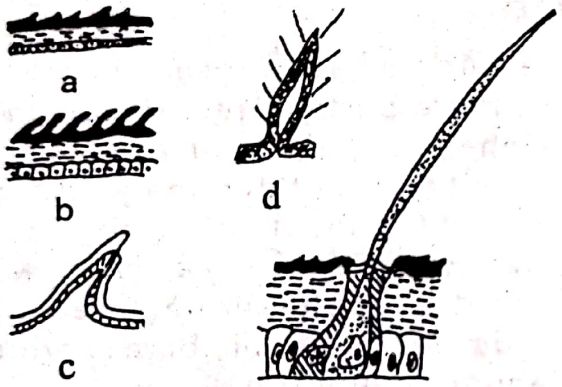


Fig. 3 - Formațiuni externe ale tegumentului: *a, b, c* - acelulare; *d* - celulare

Acestea sunt:

- Carene - creste longitudinale pe elitre (*Melolontha melolontha*).
- Granulații - mici ridicături punctiforme între carene (*Carabus* spp.).
- Rugozități - asperități ale elitrelor care dau un aspect mat (*Aclypen opaca*).
- Spini - ridicături, sub diferite forme care se află îndeosebi pe picioare *(Calliptamus italicus)*.
- Punctuații - mici gropițe pe elitre *(Chaetocnema tibilis)*.
- Peri - formațiuni celulare de forme diferite, despicați, setiformi, dentiformi, filiformi. Au diferite culori. Uneori apar și peri falși - simple excrescențe ale exocuticulei. Alteori, perii se dezvoltă mult, dând naștere la *pinteni (Scotia segetum)*.
- Solzii - sunt tot peri, modificați, lățiți, de forme și culori diferite, uneori îngustați și alungiți, formând cili (lepidoptere).

Coloratia atât de variată a insectelor se poate datora fie structurii tegumentului și fenomenelor de refracție și inteferență a luminii (coloratia structurală, metalică sau fizică), fie pigmenților care se

Scanned with OKEN Scanner

găsesc în tegument sau în cavitatea generală a corpului (colorație pigmentară sau chimică) sau combinării celor două tipuri de colorații (colorație mixtă sau fizico-chimică). Prin colorație se înțelege prezența unei anumite culori, fizice sau chimice, a tegumentului, spre deosebire de *desen*, care presupune prezența a cel puțin două culori distincte. Colorația joacă un rol însemnat în procesul de adaptare a insectelor la mediul extern; această adaptare servește și ca mijloc de apărare împotriva dușmanilor lor naturali. De cele mai multe ori culoarea este potrivită mediului în care trăiește insecta. Dar culoarea corpului poate fi modificată sub acțiunea luminii, temperaturii și umidității. Cele mai multe insecte sunt colorate închis; se întâlnesc însă și frecvente cazuri de colorație vie și lucitoare: roșie, verde, ca la gândacii lucitori=crisomelide.

Cunoașterea formațiunilor cuticulare și a colorației insectelor prezintă o deosebită importanță practică, atât pentru identificarea dăunătorilor, cât și la aplicarea măsurilor de combatere. La alegerea produselor insecticide și stabilirea concentrației acestora trebuie să se țină cont de aceste particularități ale tegumentului și mai ales de structura acestuia, toate acestea facilitând sau împiedicând aderența substanței active pe corpul insectei.

2.1.1.1. MORFOLOGIA EXTERNĂ A CAPULUI: CONSTITUȚIE ȘI APENDICE

Regiunea capului este formată din șase segmente: primul segment poartă numele de *acron*, al doilea *antenal*, al treilea *intercalar*, al patrulea *mandibular*, al cincilea *maxilar* și al șaselea *labial* (fig. 5 a, b). După poziția sa față de corp, capul poate fi de tip prognat, ortognat sau hipognat, având piesele buclate orientate în preajma corpului, într-un unghi drept sau ascuțit (fig. 4).

Pe suprafața capsulei cefalice se pot distinge mai multe sclerite care, morfologic însă, nu corespund segmentelor componente ale capului. Partea dorsală și laterală a capsulei cefalice cuprinde: *clipeul* (clipeus), *fruntea* (frons), *creștetul capului* (vertex), *occipitalul* (occiput), *postoccipitalul* (postocciput), *obrajii* sau *genele* (gena) și *tâmplele* (tempora). Partea ventrală a capsulei cefalice este formată dintr-un sclerit numit *gula*, care adesea este unit cu submentul, formând piesa numită *gulamentum* (fig. 5).

Pe suprafața capsulei cefalice se disting o pereche de *ochi compuși*, situați lateral, și *ochi simpli* sau *oceli*. Ochii compuși sau fațetați sunt situați în cavități orbitale și au forme și mărimi diferite, în general glabri, mai rar acoperiți de perișori. La insectele din ordinul *Diptera* ochii sunt foarte dezvoltați, acoperind în cea mai mare parte capsula cefalică. Ochii simpli, de cele mai multe ori în număr de 1-3, sunt situați de obicei pe frunte sau pe creștetul capului.

În categoria apendicelor capsulei cefalice se încadrează antenele și piesele aparatului bucal.

Scanned with OKEN Scanner

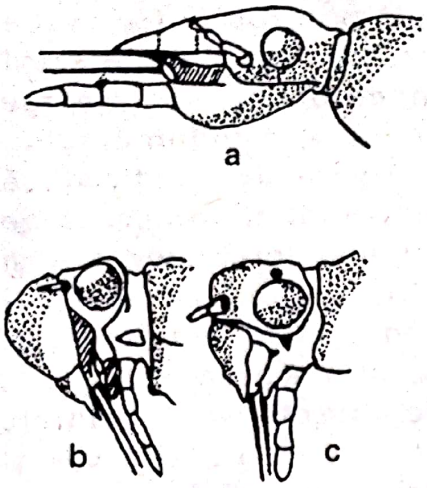


Fig. 4 - Poziția capului la insecte: *a* - prognat; *b* - hipognat; *c* - ortognat (după W e b e r).

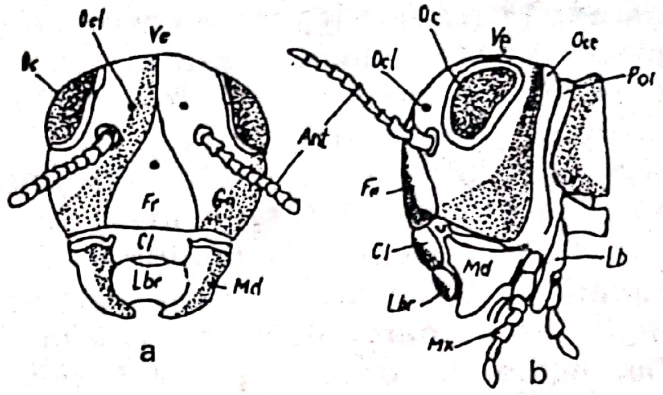


Fig. 5 - Constituția capsulei cefalice: *a* - față; *b* - profil; *Lbr* -labrum; *Mx* - maxile; *Md* - mandibule, *Cl* - clipeu; *Fr* - fruntea; *Ve* - vertex; *Ge* - gena; *Oc* - ochi; *Ocl* - oceli; *Ant* - antene; *Occ* - occiput; *Poc* - postocciput (după S n o d g r a s s)

Antenele sunt piese ce își au originea în apendicele din stadiul embrionar al segmentului antenal: ele sunt în număr de două și sunt caracteristice diferitelor grupe de insecte, cu excepția celor din ord. *Protura*, care sunt lipsite de antene. Antenele sunt simetrice, inserate anterior pe capsula cefalică și formate din 1-60 articule; adesea acest număr poate fi mai mare (la cosași). În componența antenei se disting: *scapul* (scapus), *pedicelul* (pedicelus) și *flagelul* (flagellum) (fig. 6 a).

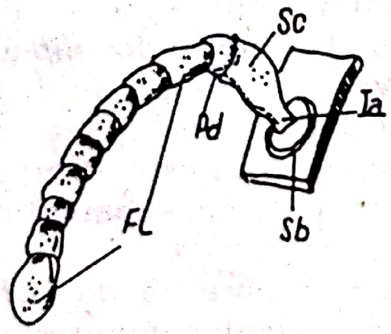


Fig. 6 a - Structura antenei la insecte: *Sc* - scap; *Pd* - pedicel; *Fl* - flagel; *Sb* - sutură bazală; *Ia* - inserația antenei (după O b e n b e r g e r)

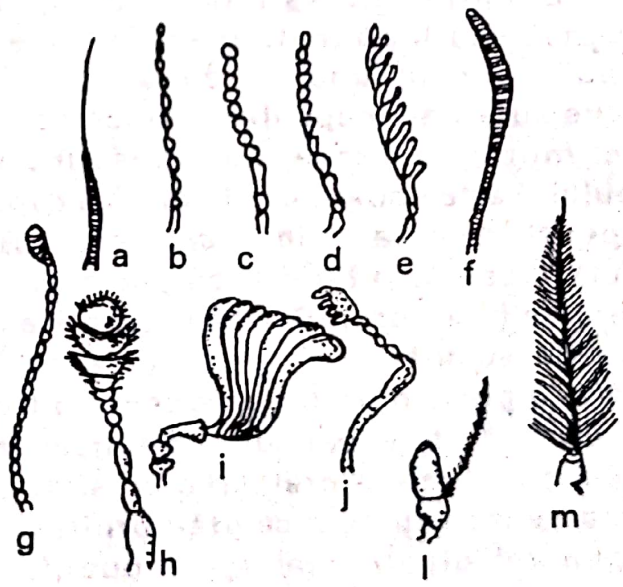


Fig. 6 b - Principalele forme de antene: *a* - setiformă; *b* - filiformă; *c* - moniliformă; *d* - seriformă; *e* - pectinată; *f* - fusiformă; *g, h* - măciucată; *i* - lamelată; *j* - geniculată; *l* - măciucată cu aristă; *m* - plumoasă (după W e b e r)

Scanned with OKEN Scanner

După forma articulelor componente, antenele pot fi *homonome* și *heteronome*. După direcția lor, antenele homonome sunt de obicei drepte, iar cele heteronome sunt geniculate. După formă se disting următoarele tipuri principale: filiforme, setiforme, seriforme, moniliforme, penatiforme, claviforme și geniculate (fig. 6 b).

Piesele bucale alcătuiesc diversele tipuri de aparate bucale cu care sunt înzestrate insectele, adaptate la un regim alimentar sau altul. Insectele fitofage se manifestă ca atare în procesul de hrănire, având piesele bucale adaptate fie pentru rupt și masticat, fie pentru înțepat și supt. Oricare ar fi regimul de hrană, piesele constitutive ale aparatului bucal sunt: *buza superioară* (labrum), *buza inferioară* (labium), *falca superioară* (2 mandibule) și *falca inferioară* (2 maxile) (fig. 7 și 8).

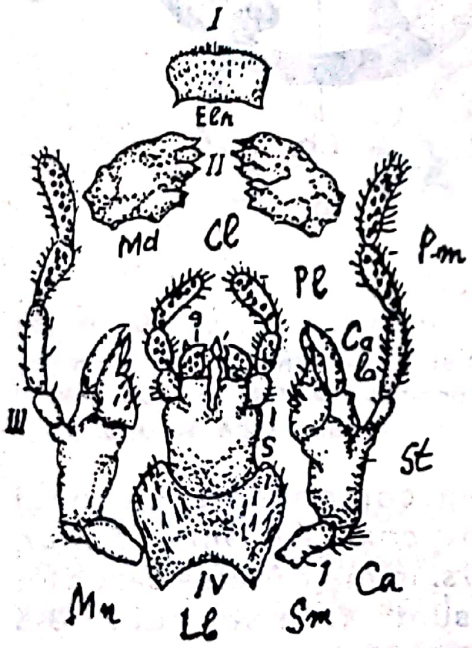


Fig. 7 - Constituția aparatului bucal pentru rupt și masticat: *Lbr* - labrum; *Md* - mandibule; *Mx* - maxile; *Lb* - labium; *Sm* - submentul; *Mn* - mentum; *Pg* - paraglose; *Ga* - galea; *Lc* - lacinia; *Ca* - cardo; *St* - stipes; *Pm* - palp maxilar; *Pl* - palp labial; *Gl* - glosse (după W e b e r)

2.1.1.2. MORFOLOGIA EXTERNĂ A TORACELUI: CONSTITUȚIE ȘI APENDICE

Toracele este format din trei segmente: *protorace, mezotorace* și *metatorace*. Uneori la torace se distinge și un al patrulea segment purtând numele de *propodeum* sau segment intermediar, acesta fiind de fapt primul segment abdominal. La un segment toracic se disting patru sclerite: scleritul dorsal denumit *tergit* (notum sau tergum), de obicei puternic chitinizat, scleritul ventral denumit *sternit* (sternum), mai subțire și două sclerite laterale - *pleure* (pleurae), acestea unind scleritul dorsal cu cel ventral, sunt mai puțin chitinizate și elastice (fig. 9).

Ca apendice ale toracelui insectelor se inseră: picioarele și aripile.

Scanned with OKEN Scanner

Picioarele-anterioare, mijlocii și *posterioare* - își au originea în apendicele din stadiul embrionar al segmentelor 7, 8 și 9 și se articulează la partea ventrală, între pleurele și sternitele celor trei segmente.

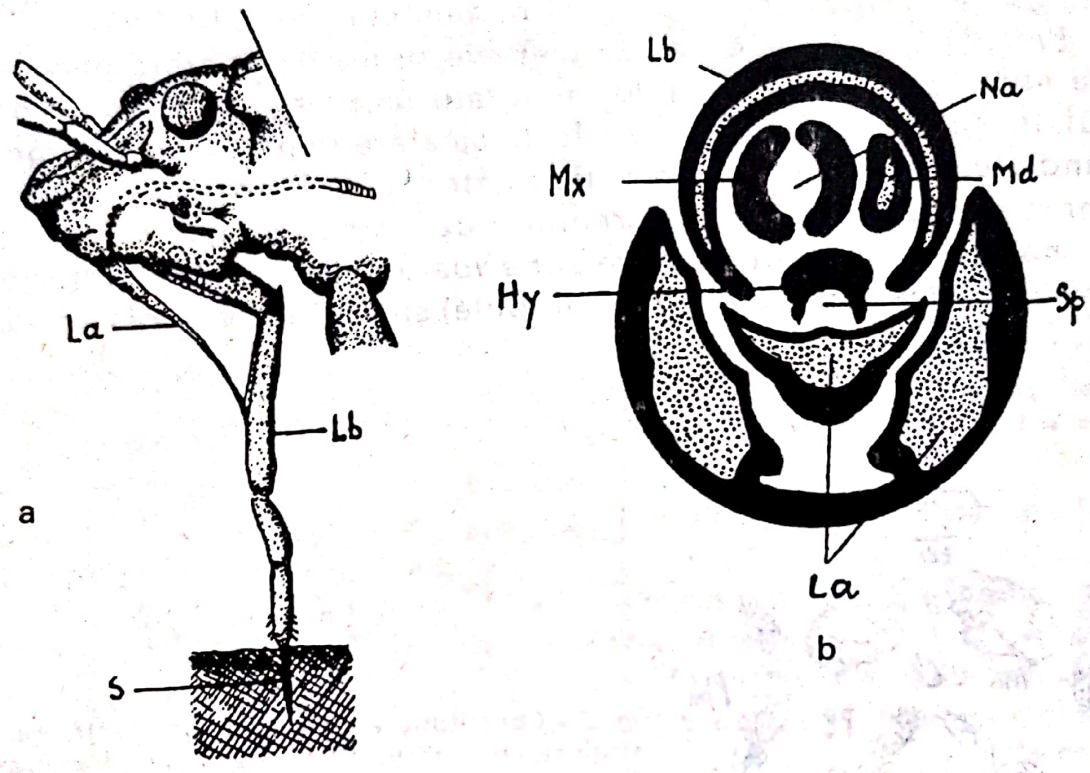


Fig. 8 - Constituția aparatului bucal pentru înțepat și supt: *a* - tip hemipteroid, din profil; *b* - tip tisanopteroid, în secțiune; *Sp* - canal salivar; *H* - hipofarinx; *La* - labrum; *Lb* - labium; *S* - stilet; *Mx* - maxila; *Md* - mandibula; *Sa* - canal salivar (după W e b e r)

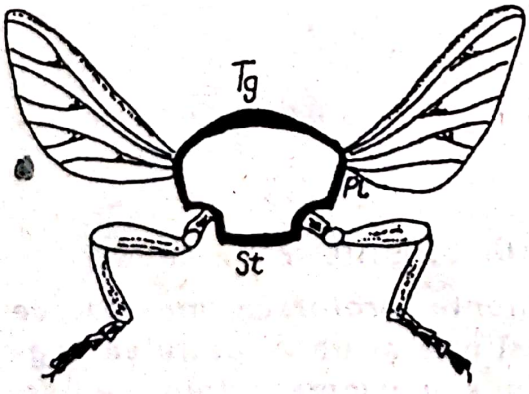


Fig. 9 - Secțiune transversală printr-un segment toracic: *Tg* - tergit; *St* - sternit; *Pl* - pleure (după W e b e r)

Piesele componente ale unui picior sunt: *coxa, trocanter, femur, tibia* și *tars*. În majoritatea cazurilor tarsele sunt formate din 3-5 articule; primul articul tarsal (bazal) se numește *metatars*, iar ultimul, numit *pretars*, poartă formații de prindere, sprijin și adeziune, reprezentate prin *gheare, empodium, arolium* și *pulvili*. Ghearele, una sau două, sunt simple, despicate, dințate sau pectinate; empodiul este o prelungire mediană, dispusă între gheare, ca un păr lung și rigid; aroliul este o prelungire mediană sub forma unui lob sau periniță, cu rol adeziv, întâlnită frecvent la tripiși; pulvilii se prezintă ca doi lobi sau perinițe, cu rol adeziv, servind la deplasarea insectelor pe suprafețe plane, fiind întâlniți la unele specii de diptere (fig. 10 A).

Scanned with OKEN Scanner

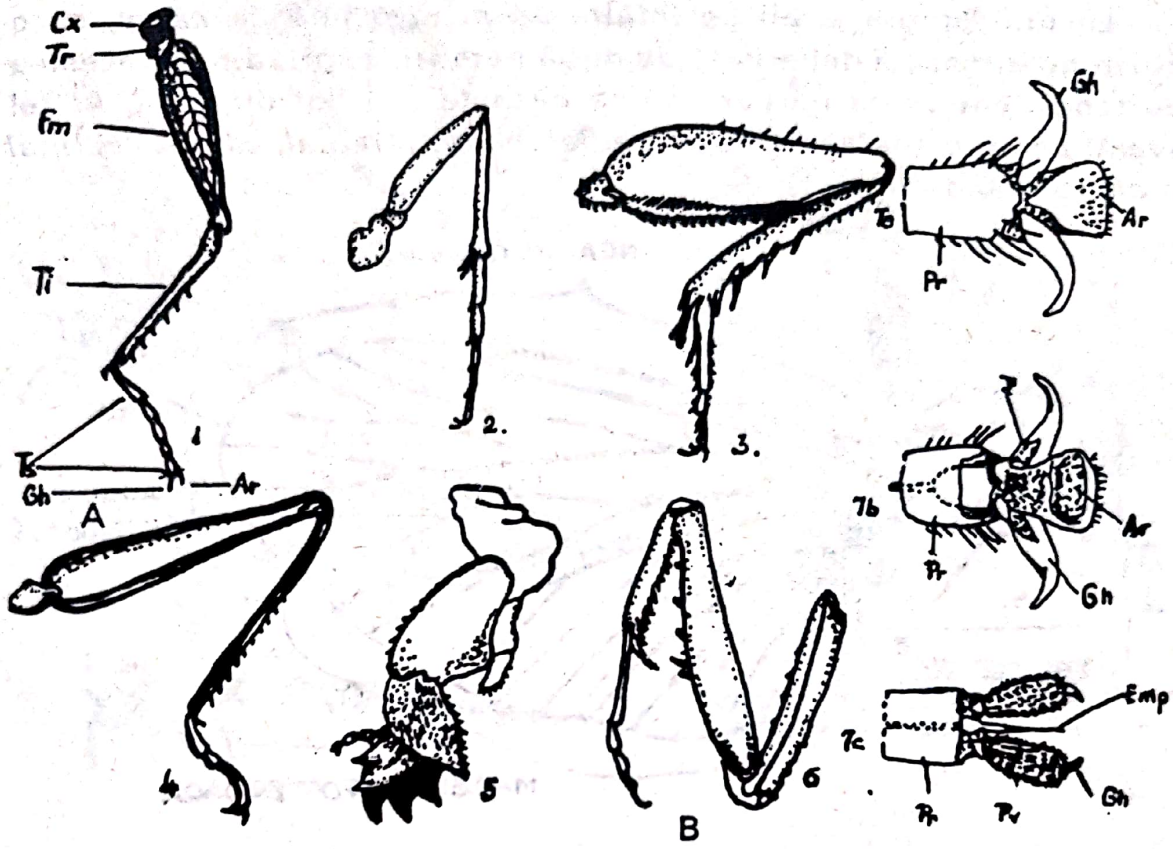


Fig. 10 - Constituția și forma picioarelor la insecte: *1* - constituția piciorului; *Cx* - coxa; *Tr* - trocanter; *Fm* - femur; *Ti* - tibia; *Ts* - tars; *Pr* - pretars; *Gh* - gheare; *Ar* - arolium; *Pv* - pulvili; *Emp* - empodium; *2* - picior adaptat pentru fugă: *3-4* - picioare adaptate pentru sărit; *5* - picior adaptat pentru săpat; *6* - picior adaptat pentru răpit (după F o l s o m ș.a.)

Forma picioarelor indică mediul de viață al insectelor și este caracteristică diferitelor grupe sistematice, ele putând fi adaptate pentru mers, fugă, sărit, săpat etc. Piesele componente ale unui picior sunt: coxa, trocanter, femur, tibia și tars (fig. 10 B).

Aripile, apendice perechi ale toracelui, sunt prelungiri ale tergitelor și pleurelor segmentelor respective, sub forma a două membrane sudate pe margini. Majoritatea insectelor aripate au două perechi de aripi dezvoltate, inserate dorsal și lateral la mezotorace și metatorace.

În dreptul nervilor și traheelor care străbat aripa, aceste membrane sunt chitinizate formând *nervurile.* Totalitatea nervurilor formează *nervațiunea aripii;* aceasta este vizibilă la aripile membranoase și pergamentoase. Deosebim *nervuri longitudinale* și *nervuri transversale.* La aripile membranoase, prin unirea nervurilor longitudinale cu cele transversale apare un număr mai mare sau mai mic de *celule.*

Scanned with OKEN Scanner

La morfologia aripii se întâlnește și noțiunea de *câmp*, ca o porțiune din aripă delimitată de două nervuri longitudinale, acestea purtând denumirea nervurii ce se găsește imediat după ea. Astfel avem: *câmpul costal, câmpul medial, câmpul radial, câmpul cubital* și *câmpul anal* (fig. 11).

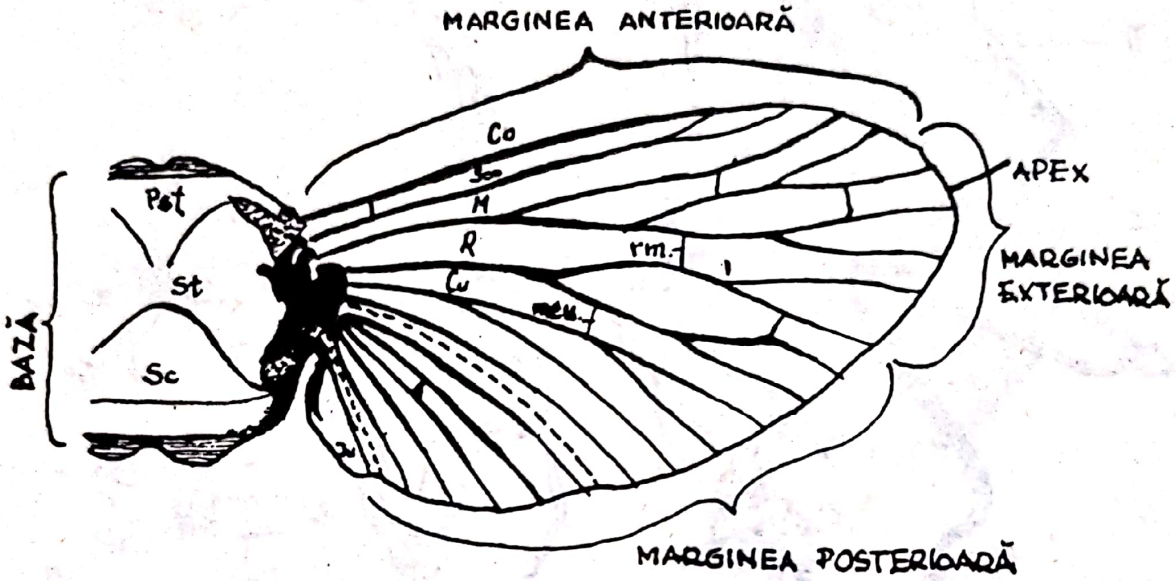


Fig. 11 - Constituția, regiunile de orientare și nervatura aripii (după W e b e r): *Co* - costală; *Sco* - subcostală; *R* - radială; *M* - medială; *Cu* - cubitală; *A* - anale; *Ju* - jugale; *Pst* - prescut; *St* - scut; *Sc* - scutel; *rm* - nervură transversală radiomedială; *mcu* - nervură transversală medială-cubitală

La o aripă se disting următoarele regiuni de orientare: *baza* (basis), regiunea prin care se prinde de torace; *vârful* (apex), regiunea opusă bazei; *marginea anterioară* sau *costală* (costa), de-a lungul nervurii costale; *marginea posterioară* (dorsum), opusă marginii anterioare, cuprinzând *marginile anală* și *jugală* și *marginea exterioară* sau *apicală* (termen).

Forma și numărul aripilor stau la baza clasificării insectelor pe ordine. La unele insecte cele două perechi de aripi sunt asemănătoare (homonome), ca de exemplu la cele din ordinele *Thysanoptera* (tripiși), *Homoptera* (afide, păduchi), *Lepidoptera* (fluturi) și *Hymenoptera* (viespi, albine); la altele, cele două perechi de aripi sunt neasemănătoare (heteronome), ca de exemplu la cele din ordinele *Orthoptera* (lăcuste, cosași), *Heteroptera* (ploșnițe), *Coleoptera* (gândaci) și *Diptera* (muște, țânțari). Aripile anterioare de la ortoptere poartă numele de *tegmine*, de la heteroptere se numesc *hemielitre*, de la coleoptere se numesc *elitre*, iar aripile posterioare de la diptere, reduse la niște extremități măciucate, se numesc *haltere* sau *balansiere* (fig. 12).

Scanned with OKEN Scanner

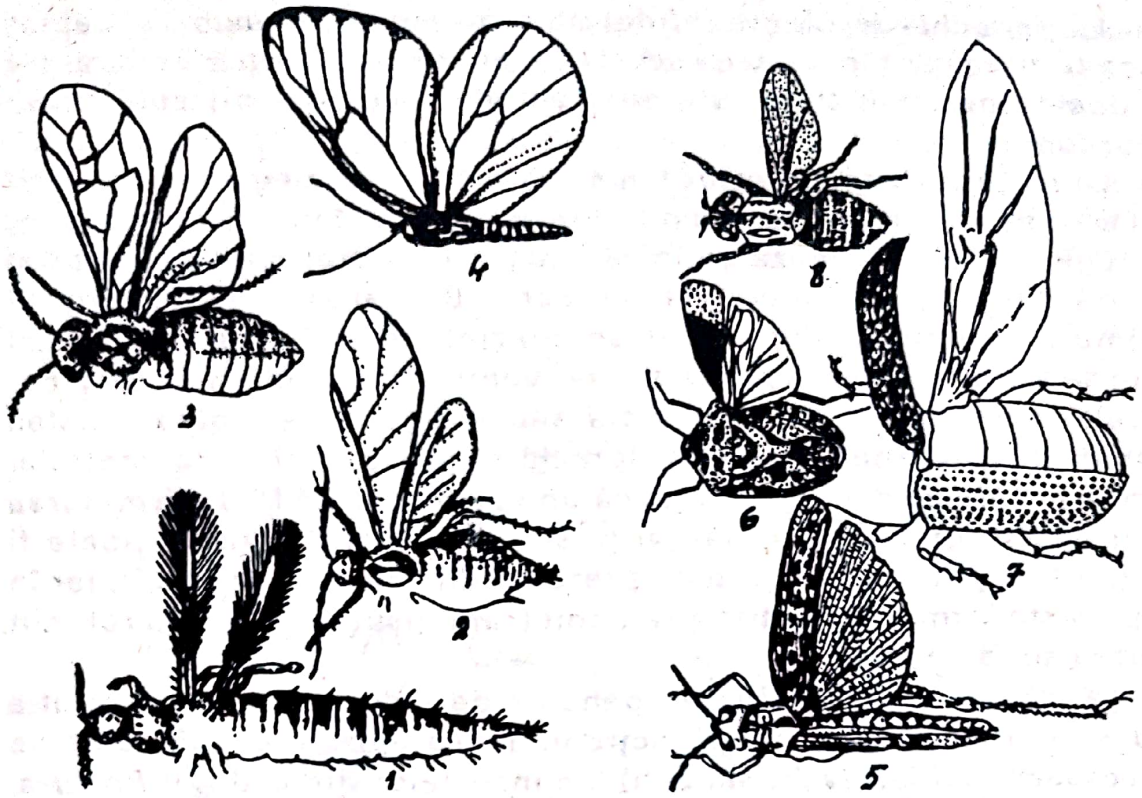


Fig. 12 - Forma aripilor la principalele ordine de insecte: *1 - Thysanoptera; 2 - Homoptera; 3 - Hymenoptera; 5 - Orthoptera; 6 - Heteroptera; 7.- Coleoptera; 8 - Diptera; 4 - Lepidoptera* (după S c e g o l e v , B e i - B i e n k o)

2.1.1.3. MORFOLOGIA EXTERNĂ A ABDOMENULUI; CONSTITUȚIE ȘI APENDICE

Primitiv abdomenul formelor superioare de insecte este constituit din 12 segmente. Numărul maxim de segmente se întâlnește destul de rar, din cauza reducerii sau frecvenței telescopării a segmentelor terminale. În general, numărul segmentelor vizibile este mult mai redus; de obicei, primul segment, mai ales sternitul acestuia, este complet redus. La unele viespi el este contopit cu metatoracele și poartă numele de *propodeum* (fig. 13).

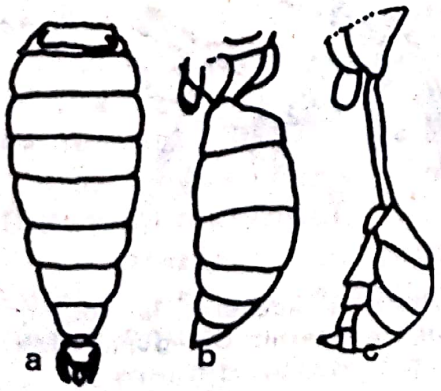


Fig. 13 - Inserția abdomenului de tip: *a* - sesil; *b* - suspendat; *c* - pedunculat (după B e r l e s e)

Scanned with OKEN Scanner

La păduchii de plante (afide) abdomenul se îngustează treptat și se termină printr-o *coadă* scurtă ce poate avea forme variate, iar la unele specii de tripși ultimul segment este alungit sub forma unui *tub.*

La majoritatea insectelor superioare al 11-lea segment abdominal dispare. La multe insecte inferioare, cum sunt: lăcustele, cosașii, cicadele, el se păstrează în întregimea lui, adică: dorsal și lateral poartă două *filamente codale* sau *cerci.* Dorsal și median, tergitul ultimului segment abdominal se prezintă sub forma unei plăci numită *placă anală* sau *pigidium,* iar ventral sternitul lui se prezintă la fel, numindu-se *placă genitală* sau *subgenitală.* Toate acestea închid orificiul anal în partea dorsală și respectiv în cea ventrală. Forma și coloratia pigidiului joacă un rol important în determinarea unor specii de cărăbuși, gărgărițe și alte insecte. Pigidiul poate fi acoperit de elitre sau nu, poate prezenta diferite ornamentații, iar în ce privește forma, el poate fi prelungit (cărăbușul de mai) sau rotunjit (cărăbușul de stepă).

La abdomen se întâlnesc apendice de locomoție, de respirație sau care îndeplinesc alte funcțiuni. În categoria apendicelor se încadrează *picioarele false* (styli) ale insectelor din ordinul *Protura,* aparatul de sărit al celor din ordinul *Podura, cercii* și apendicele genitale (*gonopode* și *gonapofize*) de la insectele din ordinul *Orthoptera* și respectiv *Hymenoptera, Diptera* ș.a. La unele insecte prezintă un organ de depunere a ouălor numit *ovipozitor* (oviscapt sau terebră), rezultat din modificarea gonapofizelor (fig. 14).

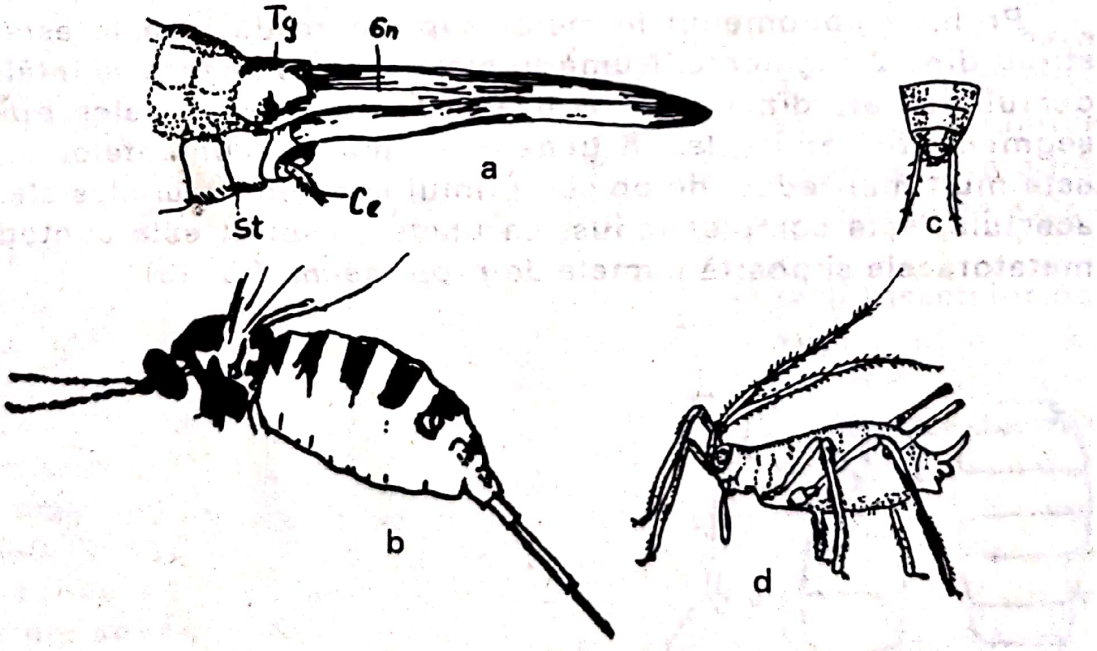


Fig. 14 - Apendicele abdominale la insecte: *a* - ovipozitor adevărat la cosași; *b* - ovipozitor telescopic; *c* - cerci; *d* - cornicule; *Tg* - tergit; *Sc* - sternit; *Gn* - gonapofiză (după W e b e r)

Scanned with OKEN Scanner

La nivelul segmentelor 8 și 9 se găsesc scleritele componente ale organelor genitale, de copulație. Armătura genitală de la masculi este utilizată în sistematică pentru determinarea precisă a speciilor. Constituția armăturii genitale de la masculi la nivelul segmentului 9, studiată la microscop, în preparate fixe, include trei piese de bază: *tegumentul* (tergit modificat), *vinculum* (sternit modificat) și *o pereche de apendice articulate,* întoarse posterior = *valvele* (fig. 15).

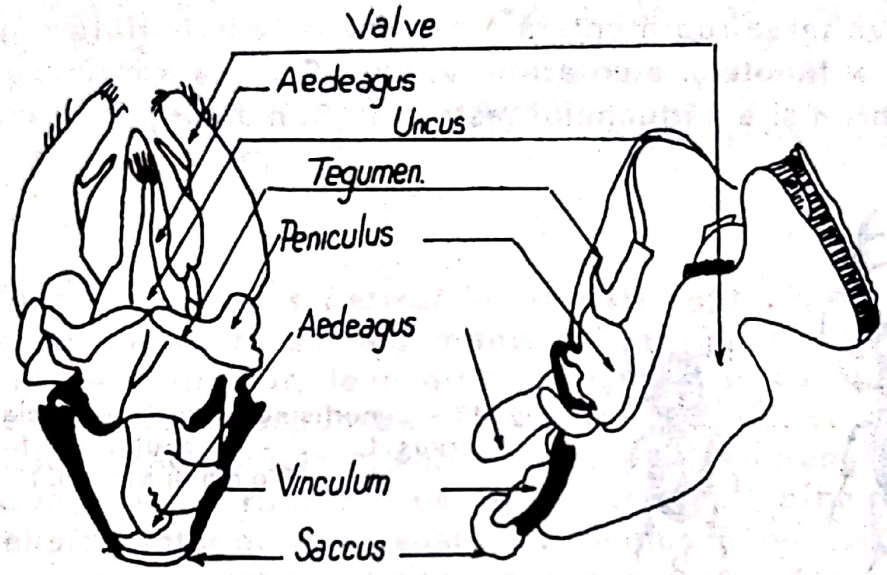


Fig. 15 - Genitaliile la masculul de *Apamea monoglyha HG* (după R a h n, D u f a y, J u n d i)

2.1.1.4. DIMORFISMUL SEXUAL LA INSECTE

În general, la majoritatea insectelor, deosebirile dintre sexe sunt greu de pus în evidență dacă nu se analizează organele genitale. Sunt însă și multe specii la care deosebirile între masculi și femele apar evident, după caracterele sexuale secundare: mărimea și culoarea corpului, forma antenelor și a pieselor aparatului bucal, prezența sau absența unor excrescențe etc. Toate aceste deosebiri morfologice de ordin secundar constituie ceea ce se numește dimorfism sexual. Caracterele sexuale secundare, după care indivizii aceleiași specii se deosebesc, sunt de două categorii: ornamentale și funcționale.

Caracterele sexuale ornamentale, diferite de la un sex la altul, se manifestă prin dimensiuni, colorit, prezența sau absența unor excrescențe etc. De exemplu:

a. coloratia mai pronunțată, cu irizații metalice, la masculul fluturelui stejarului;

b. prezența unor protuberanțe, carene sau tuberculi pe capsula cefalică sau pe toracele masculilor unor specii de coleoptere, ca nasicormul;

c. mandibulele mai dezvoltate la masculii de forfecarul viței de vie;

d. cercii mai dezvoltați la masculii unor specii de insecte, ca de exemplu lăcusta italiană.

Caracterele sexuale funcționale se manifestă prin funcția diferită a unor organe. De exemplu:

a. dezvoltarea mai mare a organelor senzoriale la masculi; antenele la cărăbușelul de mai; ochii la țânțarul galicol al lucernei;

b. dezvoltarea mai mare a abdomenului la femela flutureului negru de pășuni și fânețe sau a fluturelui stejarului;

c. dezvoltarea rudimentară a aripilor la femela fluturelui negru de pășuni și fânețe și a cotarului verde sau lipsa aripilor la femela cotarului brun și a păduchelui țestos din San José ș.a. (fig. 16);

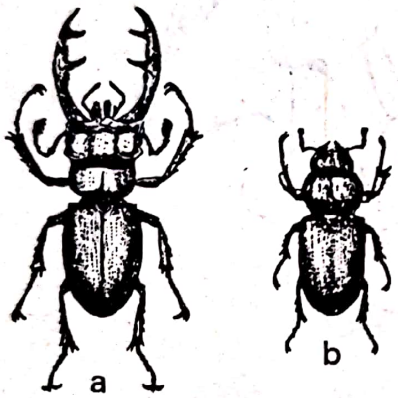


Fig. 16 - Dimorfismul sexual la specia *Lucanus cervus* L.: *a* - mascul; *b* - femelă (după Bonnmaison)

d. prezența la masculi a aparatului de produs stridulații: lăcusta italiană, greierul de câmp ș.a.;

e. prezența la femele a unor glande speciale, care produc niște secreții pentru atragerea masculilor în timpul copulației: fluturele stejarului ș.a.

2.1.2. ANATOMIA ȘI FIZIOLOGIA INSECTELOR

2.1.2.1. SCHELETUL ȘI MUSCULATURA INSECTELOR

Scheletul insectelor este de origine ectodermică și este format dintr-un exoschelet și un endoschelet.

Exoscheletul sau *scheletul propriu-zis,* despre care s-a vorbit anterior, este reprezentat printr-un tegument. Secționând transversal sau longitudinal tegumentul se disting următoarele straturi componente: *cuticula, hipoderma* și *membrana bazală*. Cuticula, formată din *epicuticulă, exocuticulă* și *endocuticulă,* în genere este dură, chitinizată, ceea ce conferă scheletului rigiditate, ca la cele mai multe insecte, în special coleoptere, sau moale și elastică, ca la tripiși, afide (fig. 17).

Scanned with OKEN Scanner

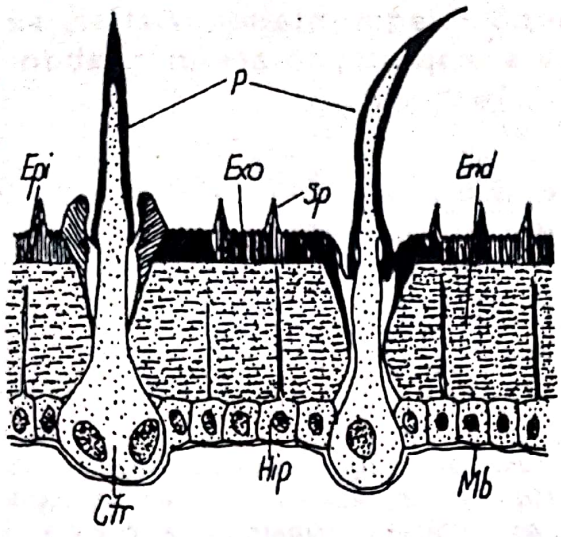


Fig. 17 - Structura tegumentului insectelor (secţiune transversală): *Exo* - exocuticula; *Epi* - epicuticula; *End* - endocuticula; *Cu* - cuticula, *Hp* - hipoderma; *Mb* - membrana bazală; *P* - peri; *Sp* - spini; *Ctr* - celulă trihogenă (după We b e r)

Endoscheletul sau *scheletul intern* este reprezentat prin niște excrescențe interioare ale tegumentului, servind drept puncte de articulație a apendicelor, de inserție a mușchilor și ca suport pentru organele interne. Corespunzător regiunilor corpului se distinge un endoschelet al capului numit *tentorium*, al toracelui numit *endotorax* și al abdomenului. Primele două regiuni sunt mai bine dezvoltate. Părțile reliefate interioare, de legătură ale endoscheletului se numesc *brațe* în regiunea capului și *apodeme* în regiunea toracelui. Apodemele endotoraxului poartă numele de *endotergite, endosternite* și *endopleurite,* la unele insecte fiind mai dezvoltate, iar la altele mai puțin dezvoltate (fig. 18).

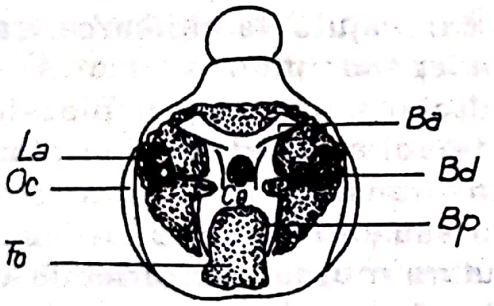


Fig. 18 - Endoscheletul capului la *Blatta* sp.: *Ba, Bd, Bp* - brațul anterior și posterior; *Fo* - foramen occipital; *Oc* - ochi; *La* - locul de inserție a antenelor; *Ce* - corpul endoscheletului (după S n o d g r a s s)

Musculatura insectelor este de origine mezodermică și în general foarte dezvoltată. În majoritatea cazurilor mușchii sunt formați din fibre *musculare striate,* multinucleate, exceptând cei ai inimii, intestinului și ai gonadelor. Fibrele musculare formează numeroase fascicule denumite „mușchi", aceștia diferind de mușchii adevărați, întâlniți la vertebrate. Mușchii se fixează de tegument prin apodeme sclerificate, fiind astfel dispuși încât formează o legătură comună. Fixarea lor se realizează prin niște celule epiteliale, care formează fibre de unire numite *tonofibrile,* constituind astfel pentru fiecare fibră musculară un fel de tendon.

Scanned with OKEN Scanner

Dispoziția musculaturii corespunde segmentației. Astfel, se disting mușchi ai corpului, respectiv ai capului, toracelui și abdomenului și mușchi ai apendicelor (fig. 19).

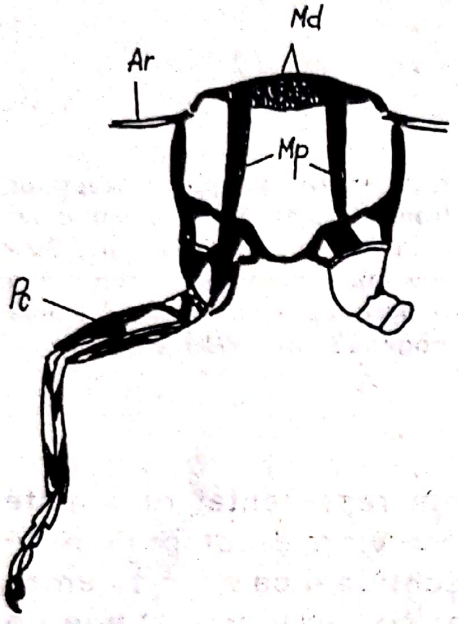


Fig. 19 - Musculatura unui segment toracic și a piciorului: *Md* - mușchi dorsoventrali; *Mp* - mușchii picioarelor; *Ar* - aripi; *Pc* - picioare (după W e b e r)

- *Mușchii corpului* sunt ai scheletului, formați din fibre somatice și ai viscerelor, aceștia fiind longitudinali și circulari. După funcția lor, pot fi: *extensori* (de extindere), *abductori* (de apropiere) și *flexori* (de îndoire). *Mușchii capului* (cefalici) cuprind pe cei cervicali, ai aparatului bucal și ai antenelor; *mușchii toracelui* cuprind mușchii picioarelor și ai aripilor, iar *mușchii abdominali* cuprind cinci grupe principale: longitudinali, dorsali și ventrali, dorso-ventrali, transversali și stigmatali. Cei mai perfecționați mușchi însă sunt cei toracici, care servesc la zbor; ei sunt aceia care ajută la ridicarea sau coborârea aripilor, acționând în mod independent.

- *Mușchii apendicelor* cuprind mușchii antenelor, ai pieselor bucale, picioarelor și aripilor, cei mai dezvoltați fiind cei ai aripilor.

Mușchii insectelor, în general, sunt translucizi sau colorați în cenușiu-deschis ori galben, portocaliu sau brun, cum sunt cei ai aripilor. Insectele au o foarte mare putere musculară; furnicile de exemplu pot transporta o greutate de 60 de ori mai mare decât greutatea propriului lor corp.

Organele interne ale insectelor

Cavitatea generală a corpului insectelor - mixocelul - prin două membrane sau diafragme - dorsală și ventrală - este împărțită în trei compartimente sau sinusuri: *sinusul pericardial* (dorsal), *sinusul perineural* (ventral) și *perivisceral* (median). În partea dorsală, longitudinal,în sinusul perivisceral, pe traiectul lui se găsesc organele de excreție; spre partea posterioară a sa se găsesc organele de reproducere (fig. 20).

Scanned with OKEN Scanner

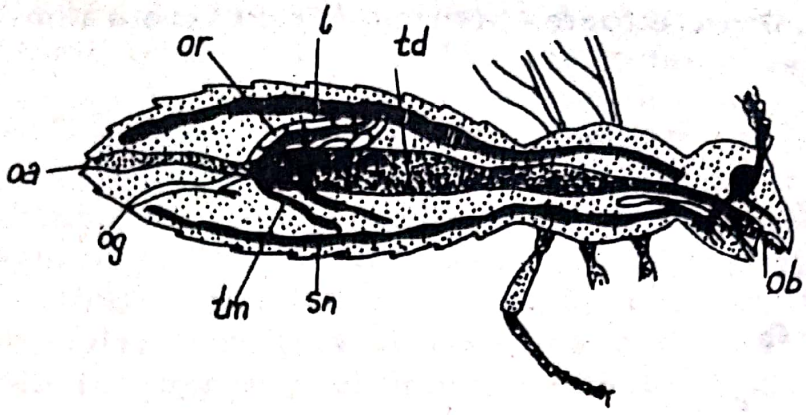


Fig. 20 - Schema organizării interne la insecte: *Ob* - orificiul bucal; *Td* - tubul digestiv; *I* - inima; *Sn* - sistemul nervos; *Tm* - tuburile lui Malpighi; *Or* - organele de reproducere; *Og* - orificiul genital; *Oa* - orificiul anal (după W e b e r)

2.1.2.2. SISTEMUL DIGESTIV ŞI FIZIOLOGIA DIGESTIEI

Sistemul digestiv este reprezentat printr-un tub a cărui formă şi lungime diferă în funcţie de regimul de hrană. Insectele fitofage au tubul digestiv de 5-10 ori mai lung decât corpul, diferenţiat în trei regiuni: tubul digestiv anterior, mijlociu şi posterior. Prima şi a treia sunt de origine ectodermică, iar regiunea a doua de origine endodermică. Partea internă a tubului digestiv este căptuşită de un strat epitelial de celule, iar partea externă prezintă două straturi de muşchi. La tubul digestiv anterior stratul extern de muşchi este alcătuit din fibre circulare, iar cel intern din fibre longitudinale; la intestinul mijlociu această dispoziţie a straturilor de muşchi este inversă, iar la intestinul posterior dispoziţia lor, în general, este neregulată, adesea lipsind (fig.21).

Intestinul anterior (stomodaeum) începe cu orificiul bucal şi continuă cu faringele, esofagul, guşa, proventriculul şi valvula cardiacă. La insectele sugătoare *faringele* are forma unui sac membranos. În faringe se pot întâlni glande salivare, glande secretoare de substanţe proteice ş.a. *Guşa* (ingluviens) la insectele sugătoare are forma unei pungi şi este legată de esofag printr-un tub îngust numit „stomac de sugere". *Proventriculul* sau *stomacul masticator* are pereţii interni musculoşi şi chitinizaţi, servind la triturarea substanţelor solide; acesta este mai dezvoltat la insectele rozătoare. *Cardia* sau *valvula cardiacă*, situată la extremitatea proventriculului, împiedică întoarcerea alimentelor din tubul digestiv în cel anterior.

Intestinul mijlociu (mesenteron, stomac glandular, adevărat sau chilifer) adesea este alungit şi poate prezenta un număr oarecare de *cecuri* sau *diverticule gastrice*. Partea internă a tubului digestiv mijlociu este căptuşită de un strat de celule epiteliale, care îndeplinesc funcţia de digestie şi absorbţie. La insectele care au aparatul bucal pentru rupt şi masticat, stratul epitelial este căptuşit

Scanned with OKEN Scanner

de o membrană protectoare - peritrofică, care separă alimentele tari de pereții intestinului.

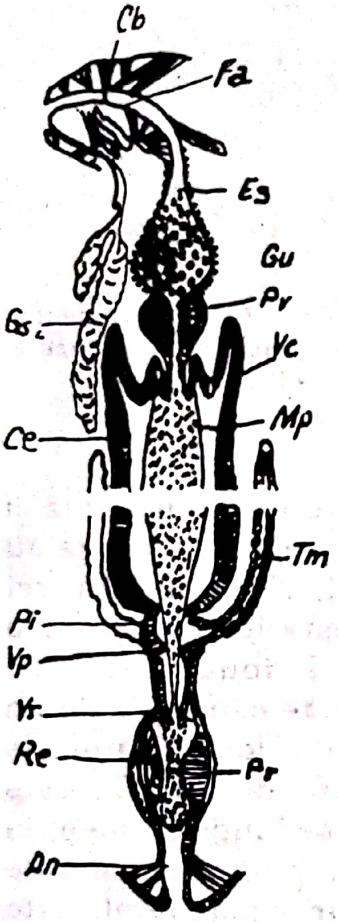


Fig. 21 - Sistemul digestiv la insecte: *Cb* - cavitate bucală; *Fa* - faringe; *Es* - esofag; *Gs* - glande salivare; *Pv* - proventricul; *Gn* - guşe; *Ce* - cecumuri gastrice; *Mp* - membrana peritrofică; *Im* - intestin mijlociu; *Tm* - tuburile lui Malpighi; *Pi* - pilor; *Ip* - intestin posterior; *Rc* - rectum; *An* - anus (Ha r g i t ş.a.)

Intestinul posterior (proctodaeum) se diferenţieză în *pilor* (pilorum) sau valvulă pilorică; *intestin subţire* (ileum), adesea cu o regiune posterioară mai largă şi numai rareori în *intestin gros* (colon), apoi *rect* (rectum) şi se termină prin *orificiul anal*. Valvula pilorică reglementează trecerea bolului alimentar din intestinul mijlociu în cel posterior. În rect se acumulează excrementele înainte de a fi eliminate.

Fiziologia digestiei. Regimul alimentar al insectelor este foarte variat, diferitele grupe de insecte hrănindu-se cu produse de natură vegetală sau animală, în stare lichidă sau solidă. Pentru a fi asimilată, hrana solidă trebuie să fie prelucrată mai întâi mecanic şi apoi chimic, iar cea lichidă numai chimic. Prelucrarea mecanică (triturație sau sfărâmare) se realizează cu ajutorul pieselor aparatului bucal şi se perfectează în stomacul masticator. Prelucrarea chimică constă în *hidroliza substanţelor hidrocarbonate, a albuminelor şi a grăsimilor.*

Digestia alimentelor începe o dată cu introducerea lor în cavitatea bucală. Aici hrana este amestecată cu secreţia glandelor

Scanned with OKEN Scanner

salivare și are loc transformarea parțială a polizaharidelor în monozaharide (glucoză), după formula cunoscută: $n(C_6H_{10}O_5)+nH_2O=$ $=n(C_6H_{12}O_6)$. Acest proces se continuă apoi în gușă și mai ales în tubul digestiv mijlociu, unde, în urma proceselor de hidroliză, sub acțiunea enzimelor sau fermenților, componentele fundamentale ale substanțelor hrănitoare sunt descompuse în molecule mai simple, în această formă putând ușor difuza prin peretele epitelial al tubului digestiv. Astfel, în tubul digestiv mijlociu fermenții carbolitici (amilaza, celulaza, maltaza) transformă amidonul în glucoză; fermenții lipidici (lipaza) descompun grăsimile în glicerină și acizi grași, iar fermenții proteolitici (proteaza, peptinaza și triptaza) descompun proteinele în aminoacizi. Pe această cale toate alimentele consumate sunt transformate în compuși asimilabili, aceștia fiind absorbiți de pereții intestinului și conduși în sânge, care apoi îi transportă la organe și țesuturi.

În digestia unor insecte, care se hrănesc cu lemn, cheratină sau ceară, intervin și protozoare sau ciuperci, care sunt localizate pe traiectul tubului digestiv. Aceste microorganisme pot fi ingerate cu hrana sau se transmit de la părinți la descendenți.

La insectele sugătoare, hrana, conținând prea multă apă și zahăr, nu trece prin intestinul mijlociu, ci difuzează direct prin pereții tubului digestiv anterior în cel posterior. Cantități mari de dejecții eliminate de către afide sau purici meliferi, în urma unei hrăniri intense, adesea acoperă organele plantelor cu un strat lipicios și dulce, cunoscut sub numele de „rouă de miere". Pe dejecțiile eliminate se instalează ciuperci din genul *Capnodium* (fumagină), înnegrind organele plantelor.

2.1.2.3. SISTEMUL RESPIRATOR ȘI FIZIOLOGIA RESPIRAȚIEI

Majoritatea insectelor respiră prin trahee și mai rar prin tegument. Sistemul trahean este complicat, constituit din numeroase trahee, ramificate în tot corpul și care comunică cu exteriorul prin niște deschideri numite stigme (fig. 22).

Stigmele sau *spiraculele traheene* sunt deschideri la exterior ale traheelor, situate pe părțile laterale ale corpului, în general câte o pereche la fiecare segment toracic și abdominal. La insectele mai evoluate, marginea stigmei prezintă un cadru chitinizat, mai îngroșat, numit *peritrem* și o cameră atrială sau *atrium*. Stigma are pereții căptușiți cu peri sau excrescențe chitinoase, servind drept filtru de aer. Camera atrială face legătura spre interior cu traheea.

Traheele sunt invaginații ale tegumentului, sub forma unor tuburi, în interiorul cărora se găsește un filament de chitină cu rol de a le menține deschise. Fiecare trahee se ramifică în trei brațe: *ramura dorsală*, care deservește tegumentul, musculatura și inima;

Scanned with OKEN Scanner

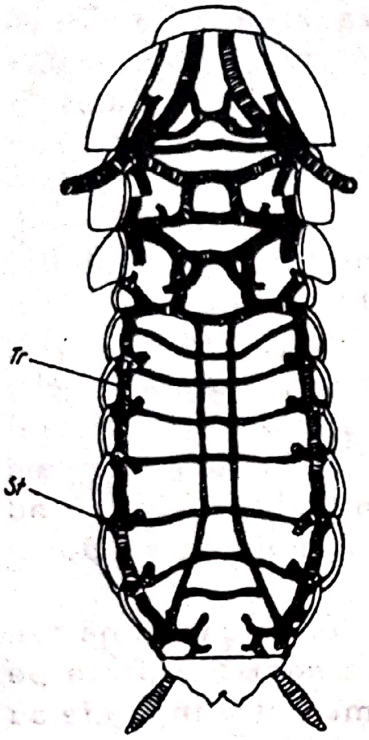


Fig. 22 - Sistemul trahean la insecte: *Tr* - trahee; *ST* - stigme

ramura ventrală care deservește tegumentul, musculatura și lanțul ganglionar și *ramura viscerală* care pătrunde în organele viscerale: tubul digestiv, organele de excreție și cele de reproducere. Traheele se ramifică dicotomic în formațiuni din ce în ce mai fine, până la nivelul organelor pe care le deservesc, ultimele ramificații terminându-se prin *traheole* (tuburi traheene foarte, fine, necăptușite cu chitină) în *celulele traheolare*. La nivelul acestora are loc de fapt schimbul de gaze. Traheolele, care au pereții permeabili pentru gaze și lichide, adesea pătrund în celulele diferitelor organe și țesuturi unde are loc schimbul de gaze. La unele insecte (himenoptere, diptere, ortoptere), tuburile traheene prezintă dilatări (saci aerieni), dispuse mai ales în regiunea cefalică și abdominală; aceste dilatări servesc ca rezervoare de aer în timpul zborului.

Respirația. Procesul de respirație constă în pătrunderea oxigenului din atmosferă în corp și eliminarea bioxidului de carbon. La majoritatea insectelor transportul oxigenului la diferite organe se realizează prin tuburile traheene. Pătrunderea aerului în trahee are loc în mod pasiv, iar evacuarea are loc în mod activ. Schimbul propriu-zis de gaze - inspirația și expirația - se face prin dilatări și contractări ritmice ale corpului, ca urmare a acțiunii mușchilor dorso-ventrali ai abdomenului și presiunii sangvine. Oxigenul pătrunde până la traheole, de unde difuzează în țesuturi și sânge. În timpul activității insectelor, stigmele sunt deschise și se închid doar atunci când urmează să împiedice evaporarea apei sau pătrunderea unor gaze toxice. Reglarea debitului de oxigen, ce pătrunde în trahee, se realizează prin stigme, care se deschid și se închid consecutiv. Numărul mișcărilor respiratorii variază între 12 și 120/minut, în funcție de spécie și factorii de mediu.

Fiziologia respirației. În timpul respirației are loc *oxidarea substanțelor hidrocarbonate, albuminoide și grăsimilor,* rezultând bioxid de carbon, căldură și energie, acestea din urmă fiind necesare pentru întreținerea proceselor vitale. Bioxidul de carbon este eliminat prin stigme sau difuzează prin țesuturi și tegument. În procesul de oxidare adesea intervin și pigmenți respiratorii, precum și citocromul din mușchi, acesta având o acțiune asemănătoare hemoglobinei.

Scanned with OKEN Scanner

Sistemul circulator, în general mai slab dezvoltat, este format dintr-un vas alungit, situat dorsal, sub tegument, în sinusul pericardial, suspendat aici prin intermediul muşchilor. Partea posterioară a acestui tub orb reprezintă *inima,* iar cea anterioară, care este deschisă, se numeşte *aortă*. Inima este formată din 3-13 cămăruţe, numite *ventricule* sau *ventriculite:* două dintre acestea sunt situate la nivelul toracelului, iar restul în abdomen. Fiecare cămăruţă prezintă două orificii - *ostiole* - dispuse lateral, prin care inima comunică cu sinusul pericardial şi două supape - *valvule* - una anterioară şi alta posterioară, care demarcă limita unei cămăruţe de alta. Pereţii inimii sunt prevăzuţi cu o musculatură specială, a cărei activitate asigură funcţionarea ei (fig. 23).

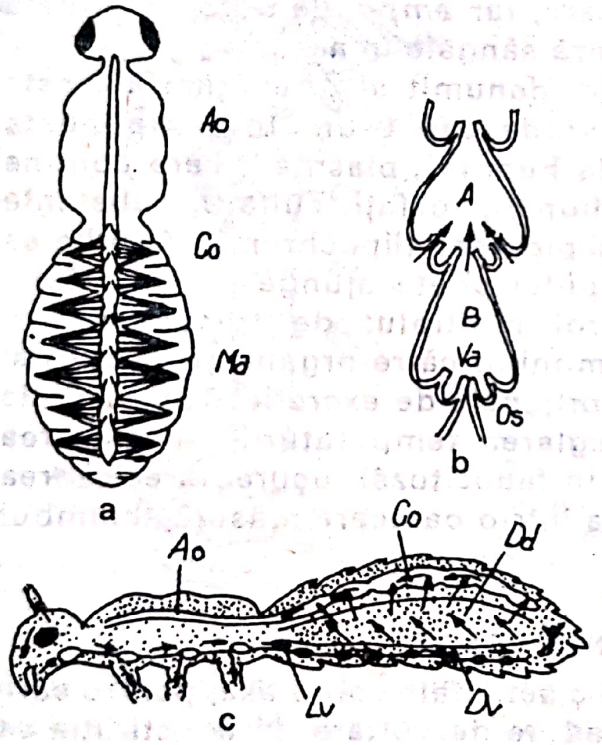


Fig. 23 - a - Sistemul circulator la insecte: *Ao* - aorta; *Co* - inima; *Ma* - muşchi aliformi; *B* - camera inimii în stare de sistolă; *Os* - osteolă; *Va* - valvule; *Lv* - lanţ ventral; *Dv* - diafragmă ventrală; *Dd* - diafragmă dorsală (după M i a l l); *b* - Schema funcţionării inimii (după P o s p e l o v); *c* - secţiune longitudinală (după Z a n d e r)

Circulaţia. Ca şi celelalte artropode, insectele au sistemul circulator deschis şi simplu, sângele circulând prin organele şi ţesuturile corpului. Circulaţia sângelui se realizează prin intermediul vasului sangvin dorsal, fiind ajutată de cele două diafragme, precum şi de organe pulsatoare anexe, numite *ampule* (antenale, pedale şi dorsale). În vasul dorsal circulaţia sângelui are loc din partea posterioară spre cea anterioară a corpului. Sub acţiunea muşchilor, pereţii cămăruţelor se dilată şi se contractă succesiv. În momentul dilatării (diastolă) orificiile unei cămăruţe (ostiolele şi valvula posterioară) se deschid, iar sângele din sinusul pericardial şi din cămăruţa situată înapoia acesteia pătrunde în cămăruţă şi ostiolele laterale se închid, iar sângele este împins prin valvula anterioară în cămăruţa

Scanned with OKEN Scanner

următoare. Contractarea și dilatarea succesivă a cămăruțelor inimii sunt reglate de niște mușchi speciali, a căror frecvență variază între 30-140 de mișcări pe minut. Astfel, prin contractarea și dilatarea succesivă, sângele este împins din cămăruță în cămăruță până în tubul aortic, prin care apoi se varsă în capsula cefalică. De aici, ajungând în cavitatea generală, datorită contracțiilor celor două diafragme, care lateral și anterior prezintă spații deschise (orificii), sângele circulă liber în sinusurile perineural și perivisceral, din partea anterioară spre cea posterioară și de jos în sus, spre sinusul pericardial. Ajuns aici sângele pătrunde din nou în vasul dorsal și circulația se reia după cum s-a descris mai sus.

Organele pulsatoare anexe, niște vase speciale, perfectează circulația în apendice. Astfel, *ampulele antenale,* situate în epicranium, pulsează sângele în antene; *ampulele pedale,* situate în torace, pulsează sângele în picioare, iar *ampulele dorsale,* situate între mezo și metatorace, pompează sângele în aripi.

Fiziologia circulației. Sângele, denumit și ,,hemolimfă'', este incolor sau colorat în galben, verde sau brun. În componența sângelui intră o substanță lichidă numită ,,plasmă'', care conține leucocite, săruri anorganice (carbonați, fosfați, sulfați), substanțe organice (nucleoproteine, lipide) și pigmenți (lipochrome). Cantitatea de sânge din masa totală a corpului poate ajunge până la 50%. Sângele la insecte joacă un rol multiplu: de transportor al substanțelor hrănitoare și al hormonilor către organe și țesuturi și al substanțelor de excreție către organele de excreție. Tot sângele este acela care contribuie la reglarea temperaturii, la apărarea corpului împotriva bacteriilor (prin fagocitoză), ușurează eclozarea și năpârlirea larvelor și facilitează într-o oarecare măsură schimbul de gaze.

2.1.2.5. SISTEMUL NERVOS ȘI ORGANELE DE SIMȚ

Sistemul nervos îndeplinește o activitate complexă, pentru care la insecte el prezintă un înalt grad de dezvoltare. În constituția sa intră *celulele nervoase,* numite ,,neuroni'', acestea fiind prevăzute cu mai multe prelungiri ramificate numite *dendrite,* și cu câte un filament central numit *axon*. Sistemul nervos este alcătuit după tipul lanțului scalariform, fiind format din sistemul nervos central, simpatic și periferic (fig. 24 a)

Sistemul nervos central sau al vieții de relație este alcătuit dintr-un lanț dublu de ganglioni, dispuși câte o pereche, corespunzător fiecărui segment, uniți între ei prin cordoane de fibre nervoase longitudinale (conective) și transversale (comisuri). În constituția sa intră ganglionii cerebroizi subesofagieni, toracici și abdominali.

Ganglionii cerebroizi - trei perechi - alcătuiesc creierul, la care se disting trei regiuni corespunzătoare: *protocerebron* sau creierul

Scanned with OKEN Scanner

anterior, care inervează ochii; *deutocerebron* sau creierul mijlociu, care inervează antenele și *tritocerebron* sau creierul posterior, care inervează fruntea și buza superioară (fig. 24 b).

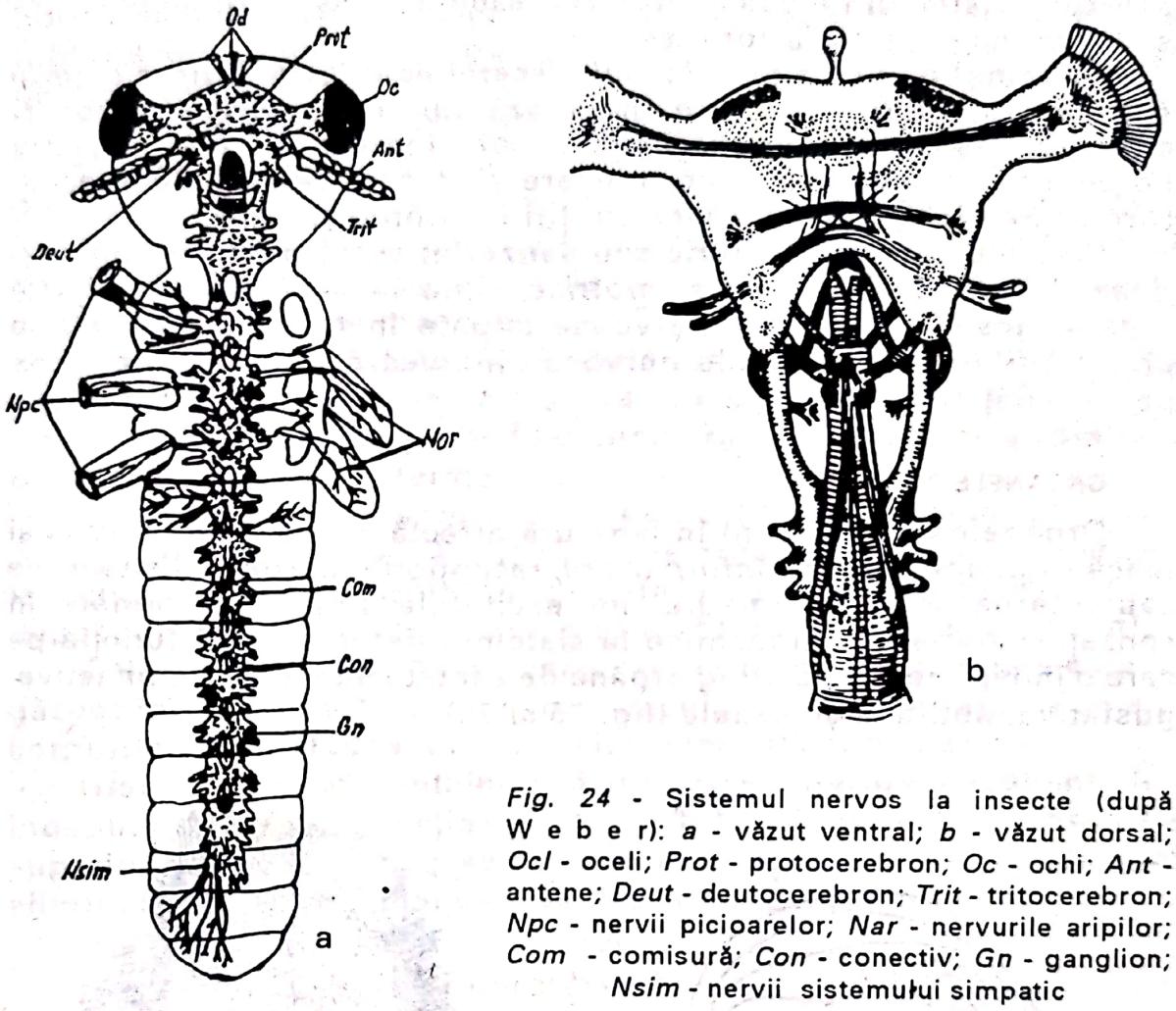


Fig. 24 - Sistemul nervos la insecte (după W e b e r): *a* - văzut ventral; *b* - văzut dorsal; *Ocl* - oceli; *Prot* - protocerebron; *Oc* - ochi; *Ant* - antene; *Deut* - deutocerebron; *Trit* - tritocerebron; *Npc* - nervii picioarelor; *Nar* - nervurile aripilor; *Com* - comisură; *Con* - conectiv; *Gn* - ganglion; *Nsim* - nervii sistemului simpatic

Ganglionii subesofagieni, tot trei perechi, de obicei contopiți, inervează piesele aparatului bucal: mandibulele, maxilele și buza superioară.

Ganglionii toracici (trei perechi) și cei abdominali (11 perechi) formează lanțul ganglionar ventral propriu-zis. De la aceștia pleacă nervi la organele din regiunile în care se găsesc, inervând tegumentul, musculatura picioarelor, a aripilor și a abdomenului. La unele insecte (coleoptere, homoptere, diptere) ganglionii cefalici fuzionează cu cei ai lanțului nervos ventral, formând o singură masă ganglionară situată în capsula cefalică.

De la fiecare pereche de ganglioni (cerebroizi, subesofagieni, toracici sau abdominali) pornesc *nervi senzoriali* și *nervi locomotori* sau *motrici*. Nervul senzorial primește excitația nervoasă ce se produce la periferia corpului și este transmisă la ganglioni, iar nervul locomotor transmite reflexul de la ganglion spre mușchi, realizându-

Scanned with OKEN Scanner

se astfel mișcarea insectei. Drumul parcurs de excitația nervoasă de la periferia corpului spre centrul nervos și de la acesta la organul efector se numește *arc reflex*. În acest sens arcul reflex realizează legătura dintre diferitele părți ale corpului și efectuarea mișcărilor acestuia, sistemul nervos central reprezentând sistemul de legătură și coordonare a mișcărilor insectei.

Sistemul nervos simpatic sau **visceral** este format din *sistemul nervos stomatogastric,* care inervează tubul digestiv anterior și mijlociu, *sistemul simpatic caudal,* care inervează tubul digestiv posterior și organele de reproducere și *nervul ventral nepereche,* care trimite fascicule nervoase subțiri la stigme și trahee.

Sistemul nervos periferic sau **senzorial** este constituit din *cordoane nervoase senzitive* și *motrice,* fiind în legătură cu diferite organe, țesuturi și celule nervoase situate în tegument. Excitația prelungirilor acestor celule nervoase inervează perii senzoriali de pe suprafața corpului.

ORGANELE DE SIMȚ

Organele de simț sunt în legătură directă cu sistemul nervos și joacă rolul unor *organe informatorii,* recepționând excitațiile externe sau interne. Prin intermediul lor excitațiile sunt transformate în senzații nervoase și transmise la sistemul nervos. După funcția pe care o îndeplinesc se disting organe de simț: tactile, statice, olfactive, gustative, auditive și vizuale (fig. 25 și 26).

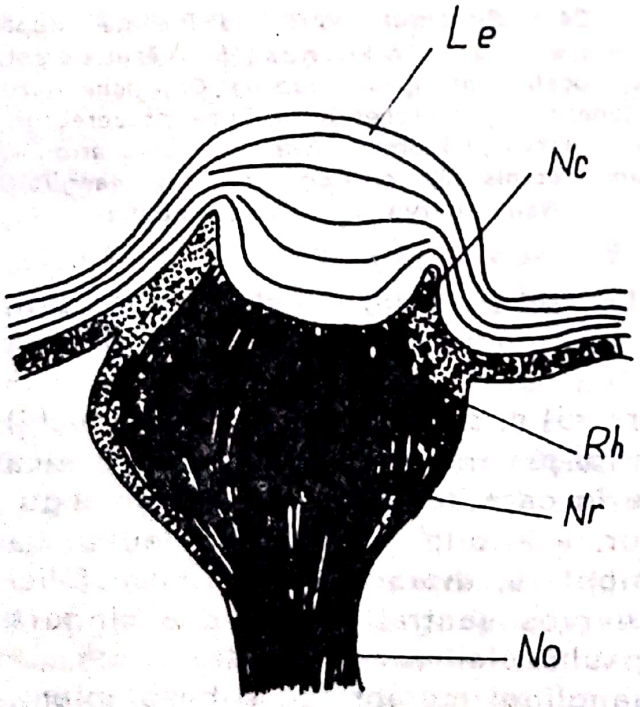


Fig. 25. Secțiune printr-un ocel de *Aphrophora spumarus: Le* - lentila; *Nc* - nucleii celulelor corneene; *No* - nervul ocular; *Rh* - rabdom (după L i m k)

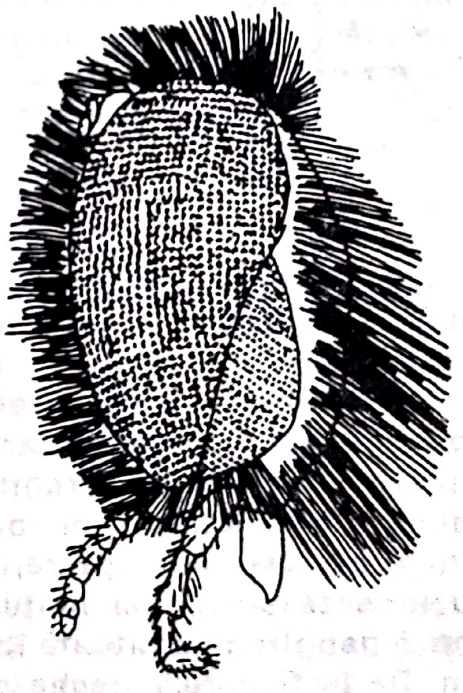


Fig. 26 - Ochiul fațetat la un dipter - *Bibio marci* (după I m m s)

Scanned with OKEN Scanner

2.1.2.6. SISTEMUL EXCRETOR ȘI EXCREȚIA

Alimentele consumate de insecte nu sunt digerate și asimilate în totalitatea lor. Ceea ce este neasimilabil și nociv se elimină sub formă de dejecții prin orificiul anal. O altă parte din substanțele nocive se elimină printr-un sistem de excreție, în acest scop servind tuburile lui Malpighi, corpul gras, nefrocitele, glandele labiale și papilele rectale.

Tuburile lui Malpighi, în număr de 2-200, sunt niște vase filiforme, mai lungi sau mai scurte, închise la capătul liber și care se deschid la limita dintre intestinul mijlociu și cel posterior. Ele plutesc în cavitatea generală a corpului și extrag din sânge produsele lichide de excreție: acid uric, carbonat de calciu, carbonat de sodiu, oxalat de calciu, clorură de magneziu etc. Din tuburile lui Malpighi aceste produse se varsă în intestinul posterior, iar de aici, împreună cu excrementele, sunt eliminate afară. La unele insecte tuburile lui Malpighi pot îndeplini și alte funcțiuni: organe secretoare de mătase, organe luminoase ori fermenți.

Corpul gras sau *adipos* este alcătuit dintr-o masă de celule rotunde sau poliedrice, răspândite între organele interne. Ele servesc la acumularea produselor nocive de dezasimilație, precum și la depozitarea substanțelor de rezervă (grăsimi, proteine, glicogen).

Celulele pericardiale sau *nefrocitele* sunt celule speciale care se găsesc în plasma sângelui, în jurul vasului dorsal, extrăgând de aici corpurile străine (substanțe proteice, clorofilă și altele).

Glandele labiale, întâlnite la insectele inferioare (colembole), îndeplinesc aceeași funcție ca și tuburile lui Malpighi de la insectele superioare. Produsele de excreție acumulate de aceste glande sunt eliminate printr-un canal care se deschide la baza labiului.

2.1.2.7. SISTEMUL SECRETOR ȘI SECREȚIA

Sistemul secretor al insectelor este reprezentat prin glande exo- și endocrine, ale căror secreții sunt de importanță vitală.

A. **Glandele exocrine** sunt glande ale căror secreții pătrund în diferite organe prin intermediul unor canale. Aceste glande pot fi foarte diferite, atât ca origine, cât și ca funcție: ele pot fi situate în tegument, în tubul digestiv, în organele genitale etc. Din această categorie fac parte următoarele:

a. *Glandele ceriere,* răspândite în stratul tegumentar al corpului, secretă substanțe ceroase sub formă pulverulentă sau filamentoasă, de culoare albă sau cenușie. Ele comunică la exteriorul tegumentului prin pori, tuberculi, perișori. Se întâlnesc frecvent la păduchii de frunze și păduchii țestoși, tegumentul acestora fiind acoperit cu un strat protector de natură ceroasă.

b. *Glandele laccipare* secretă lacuri, un amestec de rășini și ceară, care acoperă, de asemenea, corpul insectelor. Se întâlnesc la unele specii de păduchi țestoși.

Scanned with OKEN Scanner

c. *Glandele sericipare* sau *sericigene* sunt acelea ale căror secreții formează firul de mătase. Aceste glande se găsesc ventral, în regiunea intestinului. Se întâlnesc frecvent la larvele de lepidoptere (fluturele de mătase), himenoptere ori diptere și servesc la confecționarea coconului mătăsos. La păduchii țestoși din familia *Diasipididae* (păduchele țestos din San José), ele se găsesc răspândite în tot corpul, iar secreția lor, eliberându-se prin porii tegumentului, ia parte la formarea scutului protector (carapace).

d. *Glandele urticante secretă* o substanță urticantă, care servește în scop de apărare. Se întâlnesc la larvele unor specii de lepidoptere (fluturele cu vârful abdomenului auriu, inelarul etc.).

e. *Glandele salivare* secretă salivă, care participă la digestia alimentelor, dar se deschid în faringe sau la baza labiului.

f. *Glandele veninoase* secretă substanțe veninoase care servesc în scop de apărare. Se întâlnesc în regiunea abdominală a himenopterelor aculeate (albine, viespi, bondari), fiind în legătură cu acul de apărare. În amestec cu acestea, unele insecte (furnici și albine) secretă și substanțe denumite *feromoni de alarmă*.

g. *Glandele repulsive* secretă substanțe cu miros respingător, având rol de apărare. Sunt răspândite în torace și abdomen la ploșnițele cerealelor, în articulațiile picioarelor la coccinelide și meloide, pe partea dorsală a corpului și la baza unor tuberculi la larvele gândacului plopului, în regiunea orificiului anal la insectele cunoscute sub denumirea de „bombardieri", din cauza eliminării explozive, în împrejurări de apărare, a secrețiilor acestor glande.

h. *Glandele atractante* secretă niște substanțe al căror miros atrage sexul opus în timpul copulației. Se întâlnesc atât la masculi, cât și la femelele unor specii de greieri, cosași, fluturi. Faptul că prin aceste secreții sexele se atrag reciproc, de la distanțe apreciabile, poate servi în practica combaterii dăunătorilor. Prin utilizarea unor „atractanți sexuali" se poate realiza concentrarea populațiilor dăunătoare pe suprafețe determinate, în vederea aplicării unor măsuri radicale de distrugere a lor. Secreția acestor glande, având rol de stimuli chimici, poartă numele de *feromoni sexuali (exohormoni);* aceste secreții (feromoni) iau parte activă la transmiterea informației chimice. Se întâlnesc mai ales la albine, furnici, termite, fluturi și alte insecte, având un rol deosebit în copulația insectelor.

B. **Glandele endocrine** sunt glande ale căror secreții pătrund direct în sânge, fiind lipsite de canale conducătoare. Secrețiile acestor glande poartă numele de *hormoni* sau *increte* și au un rol deosebit în dezvoltarea stadiului de larvă, în năpârlire, diapauză, metamorfoză. Din această categorie fac parte celulele neurosecretorii din creier, glandele corpora cardiaca și corpora allata, precum și glandele protoracale.

a. *Glandele neurosecretorii* (celule) sunt situate în ganglionii cerebroizi și secretă *hormonul creierului*, de activare sau protoracotropic. Acesta intervine în procesul de creștere și dezvoltare.

Scanned with OKEN Scanner

b. *Corpora cardiaca* sunt glande situate tot în epicraniu, în partea anterioară a ganglionilor cerebroizi. Secreția acestor glande reglementează activitatea glandelor protoracale.

c. *Corpora allata* apar sub forma a două glande localizate în partea posterioară a ganglionilor cerebroizi. Aceste glande secretă *hormonul juvenil* numit *neotenin* și se întâlnesc la majoritatea insectelor; secreția acestor glande reglează procesele de metamorfoză. Cantitatea de hormon juvenil din corpul larvei este mai mare în primele vârste, când au loc intense procese de histogeneză a organelor.

d. *Glandele protoracale,* în număr de două, secretă *hormonul năpârlirii* numit *ecdyson,* care reglează diapauza și în general dezvoltarea larvară.

Activitatea glandelor endocrine se desfășoară în complex și este reglementată de sistemul nervos central și de factorii de mediu în care se dezvoltă insectele.

2.1.2.8. SISTEMUL DE REPRODUCERE ȘI FIZIOLOGIA REPRODUCERII

Insectele au sexele separate, rareori se întâlnesc și specii hermafrodite. Masculii se deosebesc de femele prin organele lor genitale - testicule și ovare. Organele de reproducere sunt situate posterior, în regiunea abdominală. Deschiderea canalelor genitale se găsește ventral pe segmentele 8 și 9 abdominale sau genitale.

Aparatul de reproducere femel este format din două *ovare,* două oviducte laterale perechi, care se unesc într-un oviduct comun, un vagin și, ca formațiuni accesorii se găsesc: o pereche de glande anexe, un receptacul seminal și o pungă copulatoare (bursa copulatrix).

Ovarele sunt glande formate din 2-2400 de tuburi ovigere sau ovariole. Un tub ovarian prezintă o zonă în care celulele germinative se găsesc într-o continuă diferențiere și înmulțire (germarium), o zonă în care ele se transformă în ovule (vitelarium) sau zonă de creștere și pedicelul ovariolei, prin care ovulele mature trec spre oviductele laterale. La completa lor formare, hrănirea ouălor încetează, epiteliul folicular elaborează o substanță chitinoasă care formează. învelișul lor extern numit *corion*. În vagin se deschid canalele glandelor anexe, secreția acestora servește la conservarea spermatozoizilor, la fixarea ouălor de substrat sau la formarea unui înveliș (cotecă) în care sunt depuse ouăle. În receptaculul seminal sunt înmagazinați spermatozoizii pentru a fi eliberați pe măsura trecerii ovulelor prin vagin (fig. 27).

Aparatul de reproducere mascul se compune din două *testicule,* două canale deferente, un canal ejaculator și organul copulator (aedeagus). Pe traiectul celor două spermiducte și în canalul ejacu-

Scanned with OKEN Scanner

lator se deschid canalele glandelor anexe, a căror secreție intră în compoziția spermei.

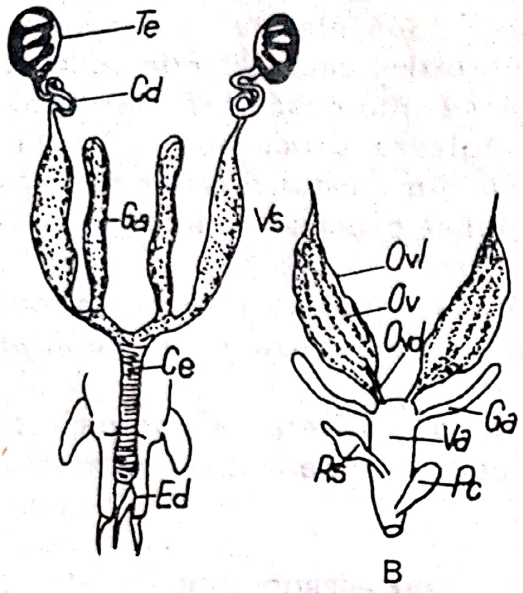


Fig. 27 - Aparatul de reproducere la insecte: A - mascul; B - femelă; *Te* - testicule; *Cd* - canale deferente; *Ga* - glande anexe; *Ce*- canal ejaculator; *Ed* - aedeagus, *Ovl* - ovariole; *Ov* - ovare; *Ovd* - oviduct; *Ga* - glande anexe; *Va* - vagin; *Rs* - receptacul seminal; *Pc* - pungă copulatoare; (după S n o d - g r a s s ; E s c h e r i c h)

Testiculele (testes) sunt formate dintr-un număr variabil de foliculi spermatici (tuburi ovale, subțiri și lungi sau globuliforme, care conțin celule germinative). Numărul foliculelor variază de la 1 la 100 și sunt dispuse în formă de ciorchine sau pieptene. La un folicul spermatic se disting următoarele zone: zona de diferențiere și înmulțire în care are loc spermatogeneza (germarium), celulele sexuale devenind spermatogonii; zona în care spermatogoniile cresc și se maturează devenind spermatocite (zona de creștere); o zonă în care are loc diviziunea și reducerea spermatocitelor, dând naștere la spermatidii; o zonă în care spermatidiile se transformă în spermatozoizi (zona transformărilor) (fig. 27 A).

Cunoașterea constituției aparatului de reproducere constituie un criteriu valoros pentru aprecierea vârstei, maturității sexuale, cât și pentru determinarea speciilor, în acest scop servind mai ales organele genitale externe (armăturile genitale sau genitaliile).

2.1.3. BIOLOGIA INSECTELOR

Biologia insectelor studiază modul de reproducere, înmulțire și dezvoltare a acestor organisme, este capitolul desprins din vasta știință a biologiei animale, care cercetează viața și legile care o guvernează, materia organizată și legile dezvoltării acesteia.

2.1.2.1. REPRODUCEREA ȘI TIPURI DE REPRODUCERE

În general la insecte sexele sunt separate și ca atare, în majoritatea cazurilor, înmulțirea este sexuată. Se întâlnesc însă și alte feluri de înmulțiri, cum sunt cele pe cale de hermafroditism și partenogeneză.

Scanned with OKEN Scanner

Hermafroditismul, caracterizat prin prezența testiculelor și ovarelor în corpul aceluiași individ, este întâlnit doar la câteva specii, de exemplu la păduchele lânos australian.

Înmulțirea pedogenetică, o formă specială de partenogeneză, este reproducerea care are loc în stadiul larvar sau pupal și se întâlnește la unele specii de diptere nematocere.

Înmulțirea partenogenetică, virginogenă sau partenogeneză este caracteristică unor specii de insecte, la care masculii lipsesc sau sunt foarte rari; ea are loc atunci când din ovule nefecundate se dezvoltă urmași. Partenogeneza poate fi normală, facultativă și obligatorie.

Partenogeneza normală sau amfitocă se caracterizează prin aceea că, din ouă nefecundate apar urmași de ambele sexe, ca de exemplu la insectele apterigote.

Partenogeneza facultativă are loc atât prin ouă nefecundate cât și fecundate. Când din ouă nefecundate apar numai masculi, iar din cele fecundate numai femele, partenogeneza facultativă este *arenotocă,* de exemplu, la unele tisanoptere, homoptere și himenoptere; când din ouă nefecundate apar numai femele, iar din cele fecundate rezultă indivizi de ambele sexe, partenogeneza facultativă este *telitocă,* de exemplu, la păduchele țestos al lămâiului.

Partenogeneza obligatorie are loc de asemenea prin ouă nefecundate și fecundate. Când din ouă nefecundate, într-un număr de generații sau în toate generațiile, apar numai femele, partenogeneza obligatorie este constantă sau *normală,* de exemplu la gărgărița rădăcinilor de lucernă, iar când reproducerea partenogenetică alternează cu cea gamogenetică, partenogeneza obligatorie este *ciclică;* această înmulțire este frecventă la afide.

Înmulțirea gamogenetică, gamozigotă sau amfigonă. În marea majoritate a cazurilor reproducerea insectelor este sexuată, fecundarea oului având loc cu spermatozoizi, în urma copulației insectelor. Înmulțirea sexuată poate fi *normală,* când dintr-un ovul fecundat ia naștere un singur individ, de exemplu la cărăbușul de mai, sau *poliembrională,* când dintr-un ovul fecundat apar mai mulți indivizi, ca de exemplu la himenopterele parazite.

În cazul înmulțirii sexuate normale adulții capabili de copulație se caută reciproc; de cele mai multe ori însă eliminarea și volatilizarea substanțelor atractante - atractanți sexuali sau feromoni - din corpul femelelor atrag masculii de la distanțe apreciabile. Imediat ce adulții sunt maturi din punct de vedere sexual are loc *copulația* sau actul propriu-zis de împerechere a sexelor. În urma copulației spermatozoizii ajung în vezicula seminală din organul genital femel, venind astfel în contact cu ovulele. Pe măsură ce ovulele mature ajung în oviduct, apoi în vagin, spermatozoizii sunt eliberați din vezicula seminală, migrează în căutarea ovulelor și are loc *fecundarea*

Scanned with OKEN Scanner

lor, fenomen care poartă numele de *gamogeneză*. Ca urmare a actului de fecundare, ovula devine ou, acesta putând fi expulzat imediat sau după o perioadă de dezvoltare în corpul femelei.

2.1.3.2. OUL ȘI PONTA

Oul reprezintă inițial o celulă gigantică, protejată la exterior de o membrană groasă numită *chorion*. Suprafața corionului poate fi netedă, dar poate prezenta și ornamentații sau apendice de fixare. Corionul prezintă unul sau mai multe orificii numite micropile, prin care spermatozoizii pătrund pentru fecundare. Oul este de tip centrolecit, nucleul ocupând poziție centrală.

Interiorul oului este ocupat de *membrana vitelină*, la periferie, și de *deutoplasmă* (vitelus) și *ooplasmă* spre interior. Deutoplasma este formată din substanțe de rezervă (substanțe albuminoide și glucide), servind la dezvoltarea embrionului. Ooplasma sau plasma ucleară rezultă din contopirea nucleilor celor doi gameți (fig. 28 A).

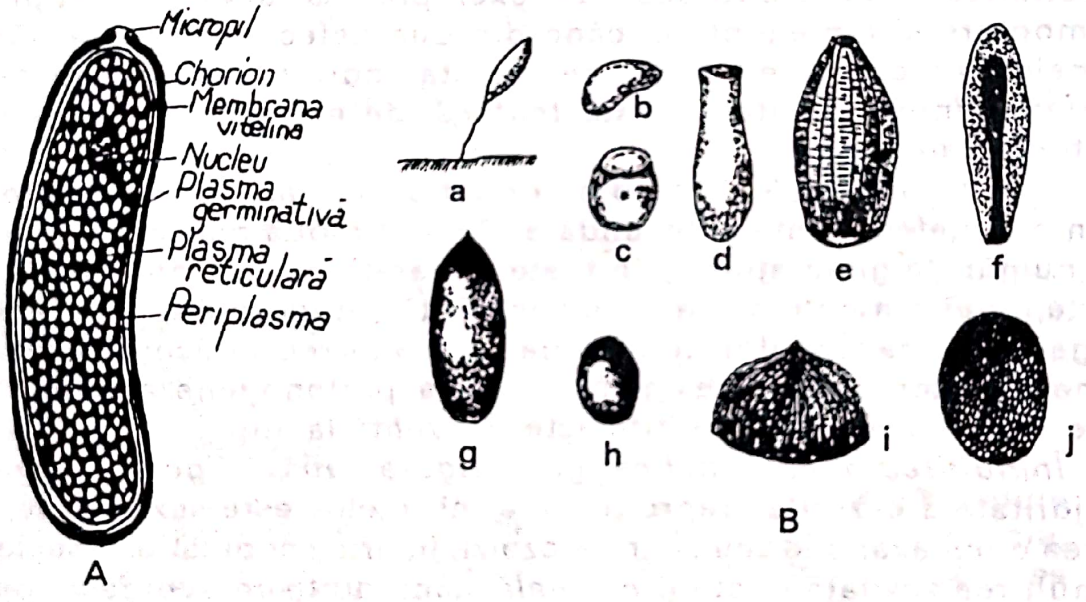


Fig. 28 - Structura oului la insecte (A) și forme de ouă (B): *a* - pedunculat; *b* - reniform; *c* - butoiaș; *d* - cupă; *e* - butelie; *f* - fusiform; *g* - cilindric; *h* - oval; *i* - emisferic; *j* - oval (H e m k i n y ș.a.).

În funcție de mărimea insectelor, dimensiunile ouălor variază între 0,1 și 0,7 mm. Forma lor de asemenea este foarte diferită, ele fiind ovale, alungite, emisferice, în formă de butelie sau de butoiaș, sesile sau pedunculate etc. Coloratia ouălor este și ea diversă, frecvent fiind întâlnite ouă de culoare verde, galbenă, brună etc. (fig 28 B).

Depunerea ouălor sau *ponta* are loc imediat după ce acestea au fost fecundate. Majoritatea insectelor depun ouăle în mediul extern, pe substraturi hrănitoare - vegetale sau animale - iar uneori, pe sol

Scanned with OKEN Scanner

sau în straturile acestuia. Ouăle, depuse izolat sau în grupe, pot fi libere sau acoperite cu un strat protector, adesea constituit dintr-o substanță lipicioasă, sau dintr-o pătură de perișori, de la extremitatea abdominală a femelei. În cazul depunerii ouălor în sol, acestea sunt ordonate în niște manșoane protectoare caracteristice, care poartă numele de *ooteci*, ca la lăcuste ori depuse fără ordine în cuib, ca în cazul coropișniței.

Cunoașterea locului și modului de depunere a ouălor prezintă o mare importanță, ajutându-ne la întocmirea prognozei apariției insectelor sau la aplicarea unor măsuri adecvate de distrugere a lor.

2.1.3.3. PROLIFICITATEA ŞI STERILITATEA

Prin *prolificitate* se înțelege capacitatea insectelor de a da naștere la un număr mai mic sau mai mare de urmași. În general, insectele se caracterizează printr-o prolificitate ridicată, dar aceasta depinde de potențialul ereditar al speciei (numărul de generații) și de condițiile de mediu (factorii abiotici și biotici), care în general acționează limitativ asupra prolificității. Numărul de ouă depuse de o femelă este caracteristic fiecărei specii. Astfel, păduchele negru al sfeclei depune 1-7 ouă; cărăbușeii cerealelor depun 30-40 ouă; gărgărița fasolei depune 50-100 ouă; gărgărița cenușie a sfeclei depune 100-200 ouă; sfredelitorul porumbului depune 200-400 ouă; buha semănăturilor depune 1500-2000 ouă; gândacul din Colorado depune până la 3000 ouă. Fluctuația factorilor abiotici sau biotici poate fi cauza depunerii unui număr foarte variabil de ouă de către diferitele specii de insecte și chiar de o femelă a aceleiași specii.

Sterilitatea sau incapacitatea insectelor de a da naștere la urmași, apare de obicei ca o consecință a acțiunii unor factori abiotici sau biotici naturali: temperatura ori umiditatea prea ridicate sau prea scăzute, lipsa de hrană. Sterilitatea poate fi obținută și pe cale artificială, prin iradieri sau tratamente cu substanțe chimiosterilizante.

Cunoașterea cauzelor care influențează prolificitatea sau provoacă sterilitatea prezintă o deosebită importanță practică, aceasta servind la întocmirea prognozei apariției insectelor, precum și la alegerea măsurilor de combatere a lor.

2.1.3.4. DEZVOLTAREA INSECTELOR

Dezvoltarea unei insecte cuprinde totalitatea proceselor și transformărilor care au loc de la ou și până la moartea fiziologică a adultului. În dezvoltarea unei insecte se disting trei etape: dezvoltarea embrionară, postembrionară și postmetabolă.

2.1.3.4.1. DEZVOLTAREA EMBRIONARĂ (EMBRIOGENEZA)

Dezvoltarea embrionară sau embriogeneza se referă la dezvoltarea embrionului; ea începe imediat după fecundarea oului și ține până la apariția larvelor. În funcție de locul unde are loc embrio-

Scanned with OKEN Scanner

geneza, în mediul extern sau în corpul femelei, se disting trei grupe de insecte: *ovipare*, la care embriogeneza are loc după ce oul a fost depus în mediul extern, de exemplu: cărăbușul de mai; *ovovivipare*, la care embriogeneza începe în timpul când oul se găsește în corpul femelei, depunerea lui în mediul extern având loc cu puțin timp înainte de eclozarea larvei, ex.: păduchele țestos al ulmului; *vivipare*, la care embriogeneza și eclozarea larvei au loc în corpul femelei, larvele fiind expulzate în mediul extern imediat după eclozare, ex.: păduchele țestos din San José.

În dezvoltarea embrionului se disting patru faze: a) faza de *segmentare;* b) faza de *formare a foițelor embrionare;* c) faza de *formarea a organelor* (organogeneza) și d) faza *diferențierii histolitice* (fig. 29).

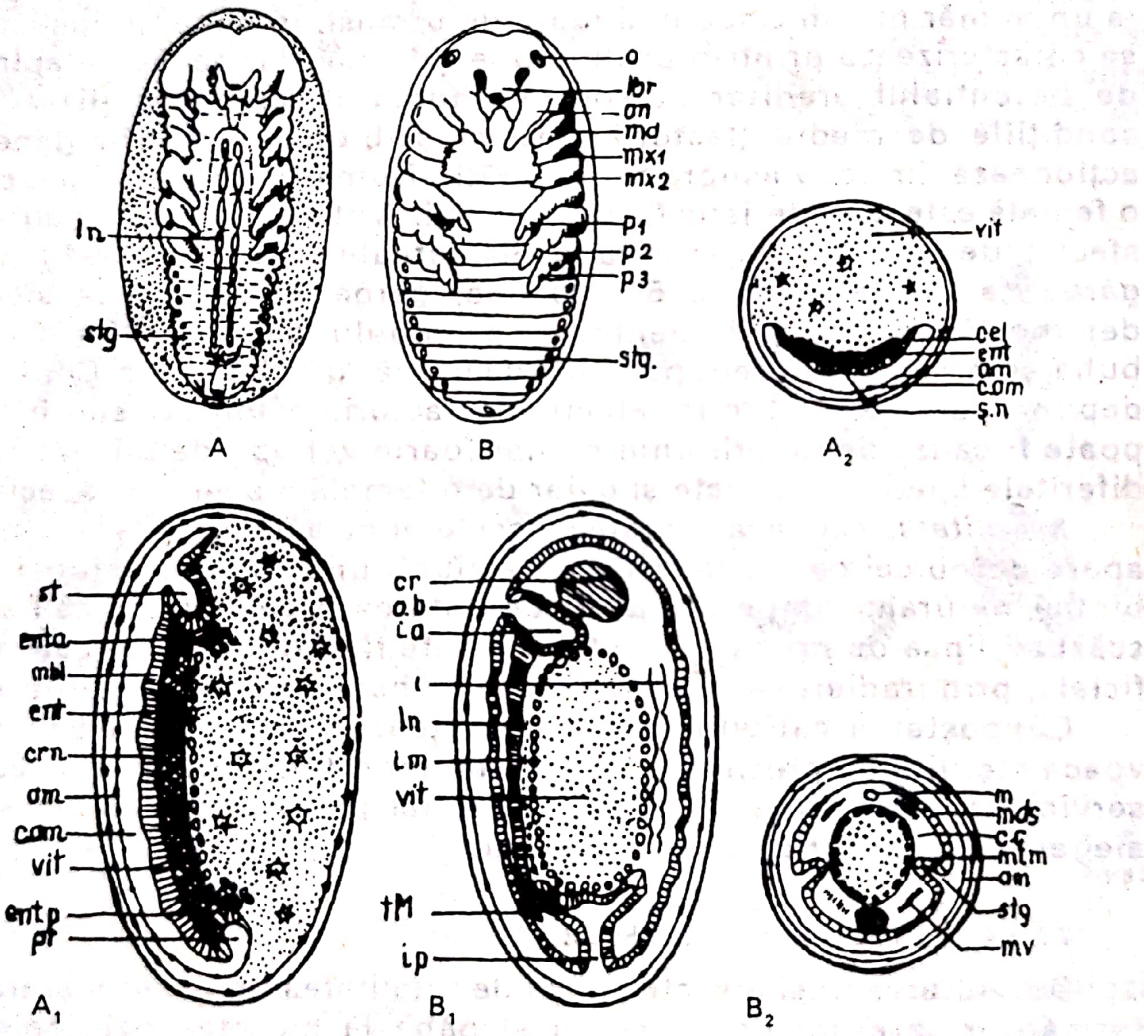


Fig. 29 - Dezvoltarea embrionară a insectelor (după R a d u): *A* și *B*- vedere generală ; A_1 și B_1 - secțiune sagitată; A_2 și B_2 - Secțiune transversală prin embrion: *Ln* - lanț nervos; *Stg* - stigmă; *St* - stomodeum; *End* a - endoderm anterior; *End* p. - endoderm posterior; *Mbl* - mezoblast; *Ent* - entoblast; *Crn* - creastă nervoasă; *Am* - amnios; *Ent - entoblast; Cam* - cavitate amniotică; *Vit* - vitelus; *Pr* - proctodeum; *O* - ochi; *Lbr* - labrum; *An* - antenă; *Md* - mandibulă; *Mx* - maxile; Mx_2 - labium; P_1-P_3 - picioare toracice; *Cr* - creier; *Ob* - orificiu bucal; *Itm* - intestinul mijlociu; *Tm* - tub Malpighi; *Ip* - intestin posterior; *Ia* - intestin anterior; *Mds* - mușchi dorsal; *Cc* - cavitatea corpului; *Mv* - mușchi ventral; *Im* - intestin mijlociu (după Ș v a n v i c i)

Scanned with OKEN Scanner

a. Dezvoltarea embrionului începe cu diviziunea repetată a nucleului, rezultând o masă citoplasmatică presărată cu nuclee (blastomere). În urma migrării blastomerelor spre suprafața oului, prin dispunerea lor într-un singur strat periferic, se formează *blastodermul*.

b. În continuare au loc diviziuni rapide pe partea ventrală a blastodermului, conturându-se astfel *linia embrionară*, în timp ce dorsal și în părțile lui laterale, diviziunea celulelor se desfășoară într-un ritm mult mai lent. Pătura mai îngroșată a blastodermului, situată ventral, formează *prima bandă embrionară* sau *foița germinativă*, din care se va forma embrionul. Celelalte celule ale blastodermului, care nu iau parte la formarea benzii germinative, prin diferențieri ulterioare, vor da naștere învelișurilor embrionare - seroasei și amniosului. Celulele de la suprafața primei foițe embrionare vor forma *ectodermul* embrionului.

În urma creșterii părților laterale ale foiței germinative, acestea se invaginează dorsal pe partea mediană și apare astfel, pe toată lungimea liniei embrionare, un șanț care reprezintă un început de mezoderm și endoderm. Dezvoltându-se în continuare, părțile laterale ale foiței germinative se adâncesc în vitelus și se formează astfel cea de-*a doua bandă embrionară* sau foiță germinativă care, prin diferențieri ulterioare, va da naștere la *mezoderm* și *endoderm*.

Paralel cu diferențierea celor două foițe germinative, la fiecare extremitate a blastodermului, prin invaginare, apare câte o cută, care crescând, se ating la mijlocul liniei mediane, se sudează și dau naștere celor *două învelișuri embrionare*, cunoscute sub numele de *seroasă* (la exterior) și *amnios* (la interior). Între aceste două învelișuri se găsește cavitatea amniotică plină cu lichid amniotic. În faza de apariție a mugurilor apendicelor, cele două învelișuri dispar și embrionul, care până la această dată se găsea scufundat în vitelus, se ridică la suprafața oului.

c. După formarea foițelor embrionare are loc *organogeneza* sau procesul de formare a organelor viitoarei insecte. Acest proces începe cu apariția, în partea anterioară liniei embrionare, a două proeminențe îndreptate oblic înainte, reprezentând primul segment al capului - *acronul* - și ochii. În continuare are loc segmentarea, apărând mai întâi șanțul dintre segmentul labial și cel toracic, apoi celelalte, dând naștere în partea anterioară celor șase segmente ale capului, în partea posterioară celor trei segmente toracice și, în cele din urmă, celor 12 segmente abdominale. Paralel cu segmentarea corpului, la fiecare segment embrionar (cu excepția acronului,

Scanned with OKEN Scanner

segmentului intercalar și telsonului) apar câte două primordii, care vor da naștere *apendicelor insectei:* antenelor, pieselor aparatului bucal, picioarelor și cercilor.

d. O dată cu conturarea corpului embrionului are loc și *diferențierea histologică a foițelor embrionare,* în urma căreia iau naștere diferitele organe ale viitoarei insecte. Din *ectoderm* se formează tegumentul, partea anterioară și cea posterioară a tubului digestiv, tuburile lui Malpighi, sistemul trahean, sistemul nervos, organele de simț și organele genitale externe. Din *endoderm* se formează partea mijlocie a tubului digestiv, iar din *mezoderm* se formează sistemul muscular, inima, corpul gras și glandele sexuale.

La completa dezvoltare embrionul umple tot interiorul oului, iar prin transparența corionului se pot distinge ochii și capsula cefalică a embrionului. Organele interne, fiind deja diferențiate, încep să funcționeze, embrionul devenind astfel capabil să părăsească oul. Durata dezvoltării oului se numește *perioadă de incubație* și este caracteristică fiecărei specii, putând dura obișnuit 1-4 săptămâni, uneori mai multe luni, mai ales când stadiul hibernant este oul; ea poate însă să fie modificată și sub influența condițiilor de mediu (fig. 30).

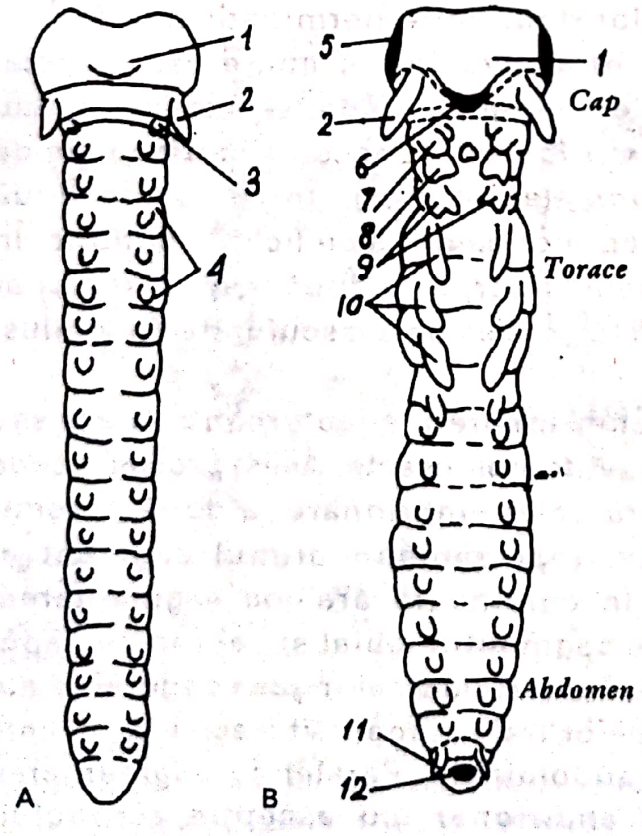


Fig. 30. A - Embrionul în prima fază de dezvoltare, cu diferențierea extremităților; B- Embrionul într-o fază avansată, cu regiunile corpului diferențiate: *1* - labrum; *2* - antene; *3* - segment intermediar; *4* - apendice; *5* - ochi; *6* - orificiul bucal; *7* - mandibule; *8* - maxile; *9* - labium; *10* - picioare; *11* - cerci; *12* - orificiul anal (S n o d g r a s s)

Scanned with OKEN Scanner

Ieșirea embrionului din ou se numește *ecloziune*, iar embrionul ieșit din ou se numește *larvă*. Părăsirea oului poate avea loc fie prin roaderea unui orificiu în corion, fie prin ruperea acestuia cu ajutorul unor dispozitive speciale, dispuse pe creștetul capului (croșete, cângi), fie prin creșterea presiunii sangvine asupra corionului sau a contracției mușchilor.

2.1.3.4.2. DEZVOLTAREA POSTEMBRIONARĂ (METAMORFOZA)

Transformările suferite de insectă, de la apariția stadiului de larvă și până la formarea stadiului de imago, poartă numele de *metamorfoză*, iar fenomenul biologic în sine poartă numele de *metabolie*. În funcție de gradul de metabolie se disting insecte fără metamorfoză sau *ametabole* (Apterygota) și insecte cu metamorfoză sau metabole (Pterygota).

După intensitatea transformărilor care au loc în dezvoltarea postembrionară, unele insecte metabole pot să prezinte o metamorfoză *directă* sau *incompletă*, acestea fiind insectele *hemimetabole* sau *heterometabole*, iar altele o metamorfoză *indirectă* sau *completă*, acestea fiind insectele *holometabole*. Se întâlnesc și insecte metabole la care stadiul de larvă prezintă mai multe forme, sunt așa-numitele *hipermetabole*, ca de exemplu, gândacul frasinului.

Dezvoltarea postembrionară a insectelor heterometabole. Metamorfoza directă sau heterometabolia cuprinde dezvoltarea stadiului larvar al insectelor aparținând ordinelor *Thysanoptera, Orthoptera, Homoptera* și *Heteroptera*. La aceste grupe, larvele seamănă cu insectele adulte, deosebindu-se de ele doar prin dimensiuni mai mici, lipsa sau incompleta dezvoltare a aripilor și incapacitatea lor de a se reproduce. Rezultă deci că insectele heterometabole prezintă trei stadii de dezvoltare: ou, larvă și adult.

Dezvoltarea postembrionară a insectelor holometabole. Metamorfoza indirectă sau holometabolia cuprinde dezvoltarea stadiilor de larvă și pupă de la insectele aparținând ordinelor *Coleoptera, Hymenoptera, Lepidoptera* și *Diptera*. La aceste grupe de insecte larva nu este asemănătoare cu adultul și apare în plus stadiul pupal. Rezultă deci că insectele holometabole prezintă patru stadii de dezvoltare: ou, larvă, pupă și adult.

- **Stadiul de larvă.** Acest stadiu se hrănește intens și înmagazinează în corpul său mari cantități de substanțe hrănitoare. Creșterea larvei are loc prin năpârliri succesive. Când larva ajunge la o anumită limită de dezvoltare, își schimbă cuticula veche (exuvia) cu alta nouă, fenomen cunoscut sub numele de *năpârlire*. Procesul de năpârlire (*ecdysis*) se află sub controlul direct al hormonului năpârlirii, secretat de glandele protoracale. În dezvoltarea sa, de la eclozare (larva neonată) și până la completa dezvoltare, larva trece prin mai multe vârste, numindu-se *vârstă* timpul parcurs de la o năpârlire la alta. Când larva ajunge la limita de creștere a unei vârste, vechea cuticulă se rupe în punctele de minimă rezistență și părăsește exuvia datorită creșterii presiunii sângelui. Numărul năpârlirilor în general este constant și specific diferitelor grupe de insecte, fiind mai mic cu una decât a vârstelor. Astfel, larvele unor specii năpârlesc numai o dată, ale altora pot să năpârlească până la de 23 de ori. Durata dezvoltării acestui stadiu este diferită la diferite specii și variază de

Scanned with OKEN Scanner

la câteva zile până la câțiva ani, în mod obișnuit însă durează 8-15 zile; ea poate fi influențată mult de factorii de mediu.

Morfologia externă. Ca și la adulți, corpul larvei ajuns la completa dezvoltare prezintă, mai mult sau mai puțin distinct, cele trei regiuni: *capul*, *toracele* și *abdomenul*.

Capul este bine dezvoltat, scleritele componente sunt mari, obișnuit poartă o pereche de ochi simpli (stemmatae), dispuși pe laturile capsulei cefalice și o pereche de antene formate din 2-5 articule, filiforme sau setiforme. Aparatul bucal poate fi adaptat pentru rupt și masticat, ca la larvele insectelor din ord. *Saltatoria*, *Coleoptera*, *Lepidoptera* și la unele din ord. *Hymenoptera* și *Diptera* sau pentru înțepat și supt, ca la larvele speciilor din ord. *Thysanoptera*, *Heteroptera*, *Homeoptera* și unor specii din ord. *Hymenoptera* și *Diptera* (fig. 31).

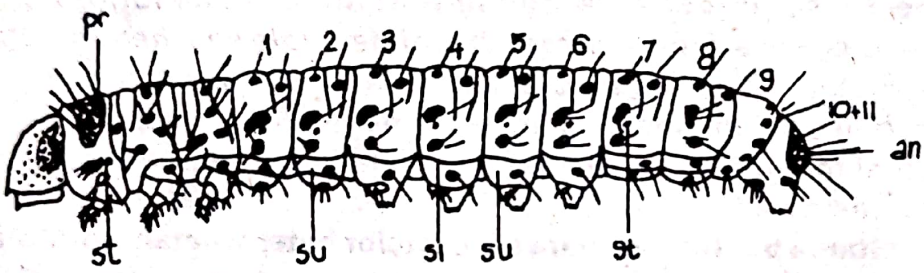


Fig. 31 - Larvă tipică de lepidoptere (omidă): *pr* - ecuson protoracic; *an* - ecuson anal; *su* - subcoxe; brăzduța dorso-pleurală - *si*; *st* - stigme; *1-11* - segmente abdominale (S n o d g r a s s)

Toracele este format din trei segmente, la partea lor ventrală inserându-se trei perechi de picioare toracice (adevărate). Forma și mărimea picioarelor toracice de la larve diferă de cele de la insectele adulte. Aripile lipsesc, se află într-o fază incipientă de dezvoltare sau sunt rudimentare.

Abdomenul este intim sudat cu toracele; la unele grupe, la partea ventrală, se inseră un număr variabil de picioare abdominale (false). La larvele unor specii de coleoptere ultimul segment abdominal se adaptează la mers, îndeplinind funcția unui picior fals numit *pygopodium*. Lateral, pe segmentele toracice și abdominale, se disting un număr mai mare sau mai mic de stigme respiratorii.

Plecând de la fazele apariției metamerelor în dezvoltarea embrionară, s- a conceput o clasificare a tipurilor de larve ca faze diferite ale dezvoltării lor în momentul ecloziunii. În conformitate cu acest criteriu larvele se clasifică în larve protopode, oligopode, polipode, postoligopode și apode (fig. 32, 33, 34, 35).

Ajunsă la completa dezvoltare, larva se transformă în pupă, fie liber, fie într-o formațiune special construită, numită *cocon*, fie într-o *cameră pupală*. De exemplu: omida nălbarului se transformă în pupă fixându-se pe ramurile pomilor cu fire mătăsoase; omida inelarului se împupează într-un cocon mătăsos, în genul gogoșului de la fluturele de mătase; larva cărăbușului de mai și a gândacului din Colorado se împupează în sol, în camere pupale construite din grăunciori de pământ.

Scanned with OKEN Scanner

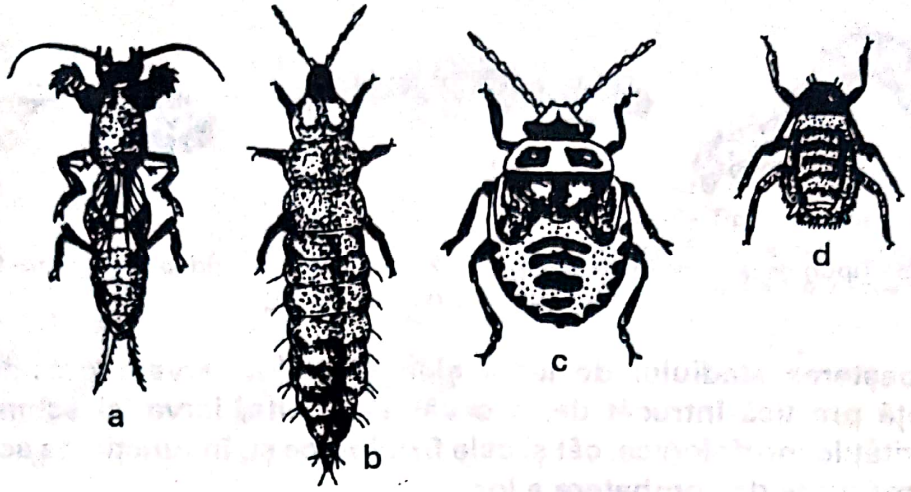


Fig. 32 - Tipuri de larve postoligopode: *a* - *Gryllotalpa gryllotalpa* (*Orthoptera*); *b* - Ord. *Thysanoptera*; *c* - Ord. *Heteroptera*; *d* - Ord. *Homoptera* (B e i - B i e n k o)

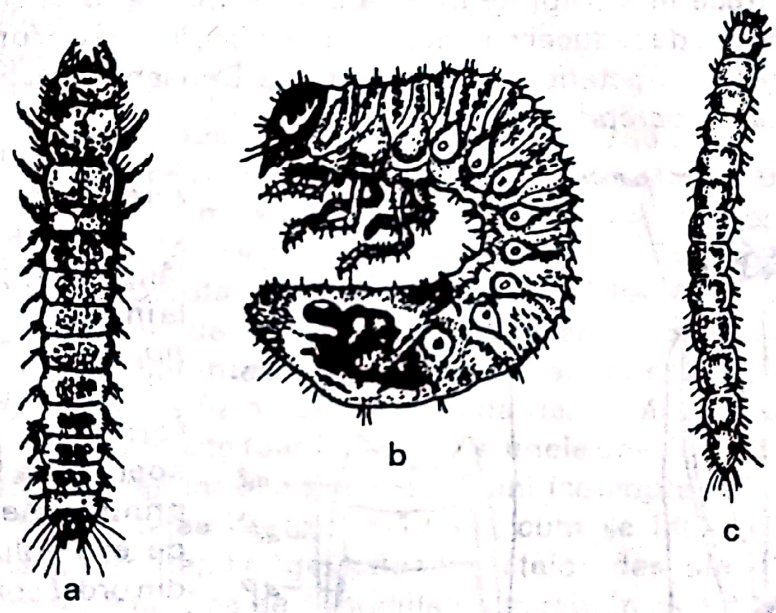


Fig. 33 - Tipuri de larve oligopode: *a* - carabid; *b* - scarabeid; *c* - elaterid

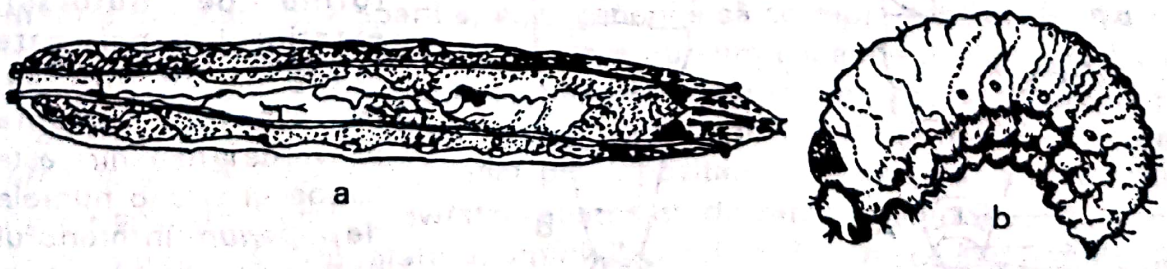


Fig. 34 - Tipuri de larve apode: *a* - acefală; *b* - encefală

Scanned with OKEN Scanner

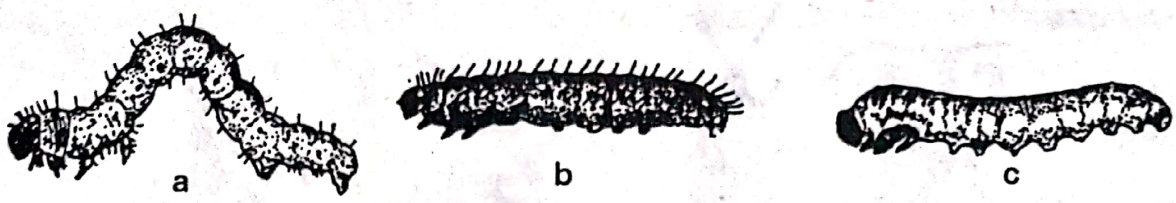


Fig. 35 - Tipuri de larve polipode (cotari, omizi adevărate de lepidoptere și omizi false de himenoptere) (*a, b, c*)

Cunoașterea stadiului de larvă și a vârstelor larvare prezintă mare importanță practică întrucât de la o vârstă la alta, larva își schimbă atât particularitățile morfologice, cât și cele fiziologice și, în funcție de acestea se aplică și măsurile de combatere a lor.

- **Stadiul de pupă** este precedat de încetarea activității de hrănire a larvei; aceasta nu se mai mișcă, corpul ei se îngroașă și se scurtează, năpârlind astfel pentru ultima oară. În urma transformărilor profunde care au loc în acest stadiu, larva trece în stadiul de insectă adultă, în interiorul corpului pupei având loc procese de reducere a unor organe (histoliză) și de formare a altora noi (histogeneză), caracteristice insectei adulte. Deosebim trei tipuri de pupe: *libera, obtecta* și *coarctata* (fig. 36, 37).

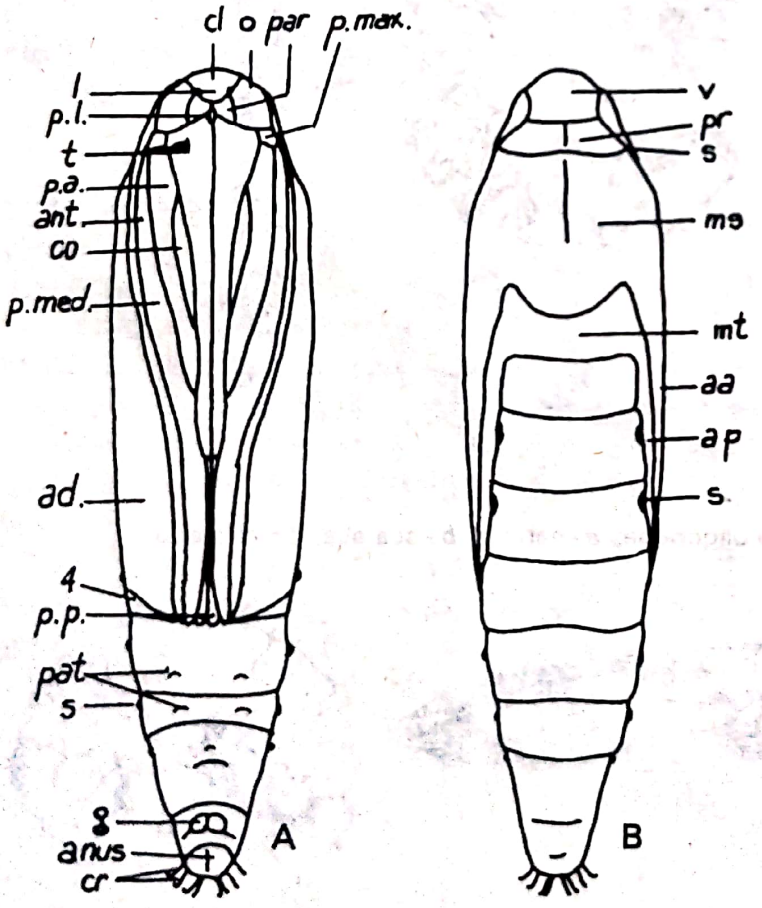


Fig. 36 - Pupă de *Anagasta kühniella*: *A* - văzută ventral; *B* - văzută dorsal; *aa* - aripi anterioare; *ant* - antene; *anu* - anus; *ap* - aripi posterioare; *cr* - cremaster

a. *Pupa libera* are apendicele (antene, picioare și aripi) libere, pe lângă corp; de exemplu la insectele din ord. *Hymenoptera* și *Coleoptera.*

b. *Pupa obtecta* (în formă de mumie) are apendicele lipite de corp printr-o membrană fină; de exemplu la insectele din ord. *Lepidoptera* și din fam. *Coccinelidae* - *Coleoptera.*

c. *Pupa coarctata* (în formă de butoiaș); exteriorul pupei, care apare ca un butoiaș, reprezentând ultima exuvie de la năpârlire, este cunoscut și sub numele de *puparium*; în interiorul butoiașului se găsește o pupă de tipul libera; de exemplu la insectele din ord. *Diptera.*

Scanned with OKEN Scanner

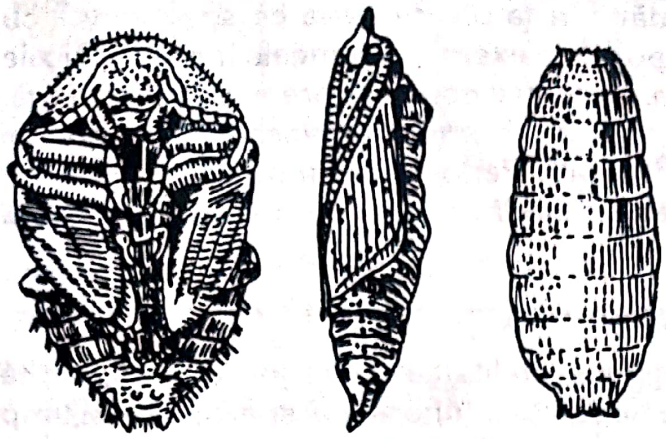


Fig. 37 - Tipuri de pupe la insecte: *a* - libera; *b* - obtecta; *c* - coarctata (după Bogdanov-Katikov)

2.1.3.4.3. DEZVOLTAREA POSTMETABOLĂ (LONGEVITATEA)

Dezvoltarea postmetabolă începe cu apariția insectei și se încheie cu moartea fiziologică a ei. După o perioadă caracteristică fiecărei specii, în care timp au loc intense procese de formare a noilor organe (ochi, antene, aripi, organe genitale), din stadiul de pupă va apare *imago*. Insecta se eliberează de exuvia pupală cu ajutorul mandibulelor, al unor cângi chitinoase sau al presiunii sangvine a corpului. Cuticula pupală se rupe de obicei la extremitatea anterioară, pe linia de cea mai slabă rezistență. Insecta abia apărută are corpul slab colorat, tegumentul moale și aripile faldurate; după puțin timp însă, sub presiunea sângelui, aripile se întind și se colorează caracteristic speciei.

Insecta astfel apărută nu crește și nu năpârlește, în schimb suferă profunde transformări de maturație și îmbătrânire (senilitate). În prima perioadă insecta se maturizează din punct de vedere sexual, iar în cea de-a doua intervine moartea fiziologică. Perioada dezvoltării postmetabole sau *longevitatea* insectelor este foarte diferită, la unele specii fiind de câteva zeci de minute (efemeride), iar la altele, de 1-2 ani (coleoptere, lepidoptere). În unele cazuri longevitatea durează 5-15 ani, cum se întâmplă la insectele sociale (albine și termite). Longevitatea insectelor, deși specifică diferitelor specii, este influențată și ea de condițiile de mediu în care trăiesc.

Adultul reprezintă stadiul de dezvoltare care asigură înmulțirea și răspândirea speciei. Noțiunea de *imago* este utilizată mai ales pentru insectele imature din punct de vedere sexual. Unele specii, având organele sexuale mature imediat după apariție, sunt capabile să se reproducă; altele nu au ovarele și testiculele mature și ca atare nu sunt capabile să se reproducă. Pentru maturizarea organelor sexuale insectele au nevoie de o *hrănire de maturație sexuală*, iar timpul în care aceasta are loc se numește *perioadă preovipozitară*. Durata perioadei preovipozitare este caracteristică pentru fiecare specie și, ca și longevitatea, poate fi modificată sub acțiunea condițiilor de mediu (hrană, temperatură, umiditate etc.). Astfel, în condiții optime de dezvoltare hrănirea de maturație sexuală a gărgăriței cenușii a sfeclei durează 4-5 zile; în condiții nefavorabile de dezvoltare hrănirea ei poate să dureze până la 45 de zile. În această perioadă, unele specii, hrănindu-se intens, consumă

Scanned with OKEN Scanner

mult și adesea produc serioase dăunări la plante, ceea ce se soldează cu pagube însemnate. Astfel se comportă de exemplu, puricele inului, puricele sfeclei, gărgărița florilor de măr ș.a., care au o perioadă preovipozitară lungă. La maturitatea sexuală are loc *copulația*, fenomen care încheie perioada de imago a insectei, aceasta devenind adultă. Perioada de după copulație, când are loc depunerea ouălor de către femelă, poartă numele de *perioadă ovipozitară*.

2.1.3.5. GENERAȚIE, CICLU BIOLOGIC, DIAPAUZĂ

Generație. Prin generație se înțelege totalitatea indivizilor care se dezvoltă din ouăle depuse de femelele unei populații adulte a unei specii, într-un timp determinat, în funcție de condițiile de mediu, durând până la dispariția acestei descendențe. Această perioadă, în care se includ toate stadiile de dezvoltare ale insectei (de la ou și până la adult, având organele sexuale maturate și apoi dispariția), diferă de la specie la specie. Unele insecte se dezvoltă într-un timp relativ scurt, durata unei generații fiind de câteva zile sau săptămâni; altele se dezvoltă într-un ritm foarte încet, dezvoltarea generației prelungindu-se mai multe luni sau ani. De exemplu, la afide sau fluturele alb al verzei, dezvoltarea unei generații durează de la câteva zile până la câteva săptămâni, în cursul unei perioade de vegetație a plantelor putându-se dezvolta mai multe generații: în acest caz vorbim de insecte *polivoltine*. Gândacul din Colorado, musca galbenă a cerealelor sau viermele merelor în schimb se înmulțesc de două ori în cursul unei perioade de vegetație, prezentând două generații pe an; aceste specii sunt *bivoltine*. Ploșnițele cerealelor, gândacul ghebos al cerealelor se înmulțesc într-o generație anuală; acestea sunt specii *monovoltine*. Speciile de cărăbuși sau de gândaci pocnitori prezintă o generație a cărei dezvoltare se eșalonează pe 2-5 ani; în acest caz vorbim de insecte *bienale* (o generație de 2 ani) și *polienale* sau *multianuale* (o generație la mai mulți ani) (fig. 38).

Numărul de generații, deși caracteristic diferitelor specii, este în strânsă legătură cu condițiile de mediu climatic (temperatură, umiditate, hrană etc.). Astfel, la aceeași specie, în regiunile sudice numărul de generații este mai mare decât în regiunile nordice. Sunt însă și insecte care, indiferent de răspândirea lor geografică, prezintă același număr de generații. Aceasta este situația în cazul speciilor de purici de pământ sau al gărgăriței mazării, care se înmulțesc într-o singură generație, pe toată întinderea ariei lor de răspândire.

La unele specii, mai ales bivoltine și polivoltine, la care depunerea ouălor se eșalonează pe o perioadă mai lungă (și aceasta se întâmplă frecvent), generațiile se suprapun; aceasta înseamnă că la un moment dat se pot întâlni toate stadiile de dezvoltare ale insectei, acestea aparținând la generații diferite. O asemenea situație se întâlnește în cazul gândacului din Colorado. Suprapunerea generațiilor îngreunează stabilirea momentului optim de aplicare a tratamentelor de combatere și diminuează astfel eficacitatea acestora.

Ciclul biologic, evolutiv sau biociclul. Prin ciclu biologic se înțelege succesiunea stadiilor de dezvoltare sau a generațiilor unei specii la capătul căreia insecta se găsește într-un stadiu identic cu stadiul de la care a pornit dezvoltarea (de obicei cu stadiul hibernant).

Scanned with OKEN Scanner

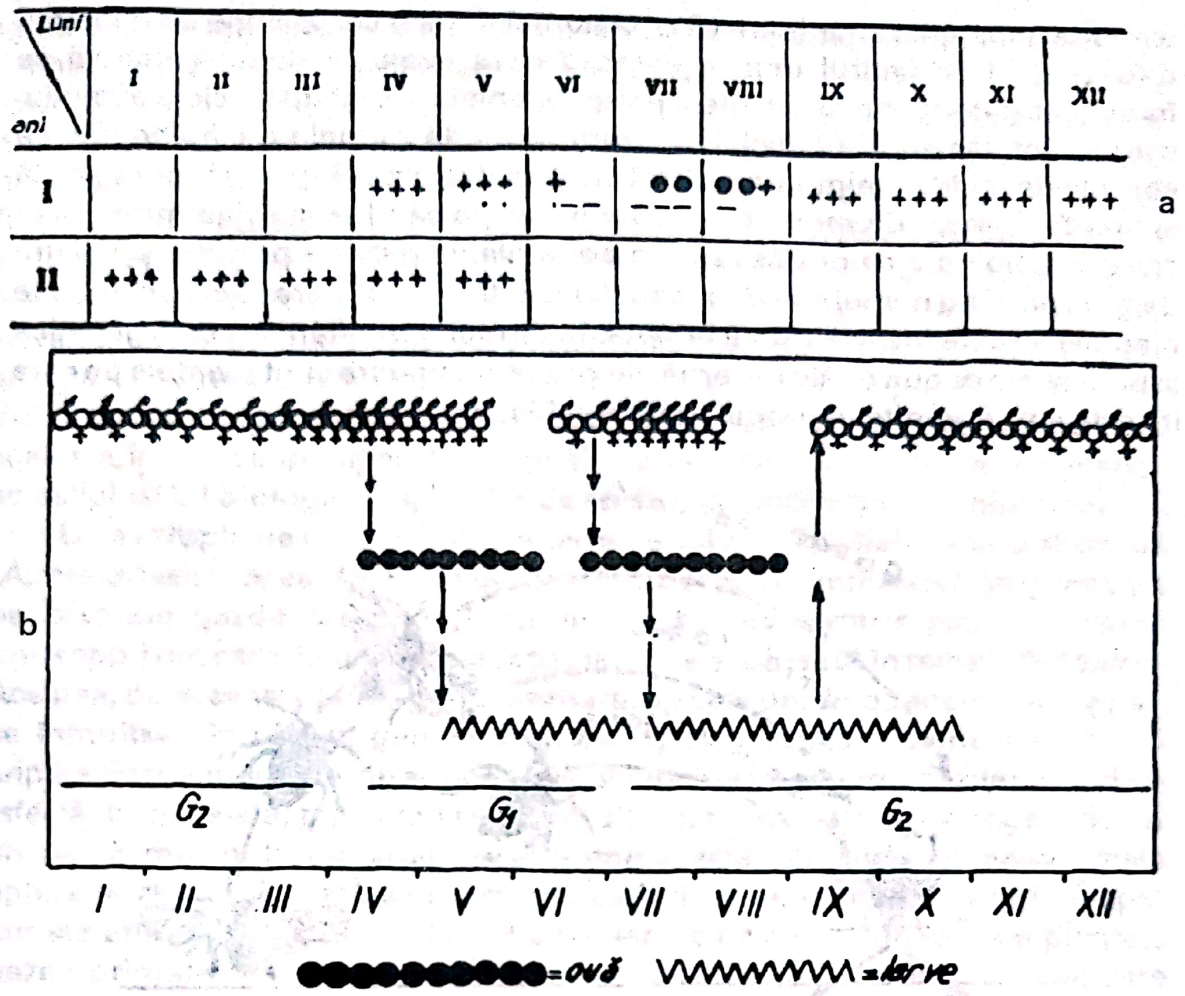


Fig. 38 - Reprezentarea schematică a ciclului biologic a insectelor *Bothynoderes punctiventris* (*a*) și *Eurydema ornata* (*b*) (după M a n o l a c h e ; B o v e y)

Fiecare specie de insectă se caracterizează printr-un ciclu evolutiv specific. Acest ciclu poate fi modificat prin apariția diapauzei sau prin schimbarea numărului de generații, în legătură cu condițiile climatice în care se dezvoltă specia respectivă. Un ciclu biologic poate cuprinde una sau mai multe generații, fiind vorba de generații care se succed pe o perioadă de unul sau mai mulți ani.

- La unele specii ciclul evolutiv se încheie cu moartea adulților din generația respectivă; în asemenea împrejurări numărul generațiilor coincid cu al ciclurilor evolutive. De exemplu: gândacul ghebos are o generație într-un ciclu evolutiv eșalonat pe un an, gândacul din Colorado prezintă două generații într-un an, fiecare generație în câte un ciclu evolutiv; musca suedeză prezintă trei generații într-un an, fiecare în câte un ciclu evolutiv; gărgărița rădăcinilor de lucernă prezintă o generație într-un ciclu evolutiv eșalonat pe doi ani; cărăbușul de mai prezintă o generație într-un ciclu evolutiv eșalonat pe 4-5 ani.

- La alte specii ciclul evolutiv nu se încheie prin moartea adulților dintr-o generație oarecare, pentru că următoarea generație (G2) nu reproduce

evoluția generației anterioare (G1), ci numai după o succesiune de generații diferite (Gn). În cadrul unui asemenea ciclu evolutiv, unele generații se înmulțesc gamogenetic, iar altele partenogenetic. Acest tip de ciclu evolutiv, care se întâlnește la păduchii de frunze, poartă numele de *holociclic*. La speciile de afide nemigratoare acest ciclu se desfășoară pe o singură gazdă și poartă numele de *monoic* sau *manoecic*, pe când la speciile migratoare ciclul lor biologic se desfășoară pe două plante-gazde - primare și secundare - el purtând numele de *dioic* sau *dioecic*. Gazde primare sunt considerate plantele pe care insectele s-au adaptat în timpul dezvoltării lor ontogenetice și pe care ele depun ouăle de iarnă, iar gazde secundare sunt plantele pe care insectele se dezvoltă în timpul verii (fig. 39).

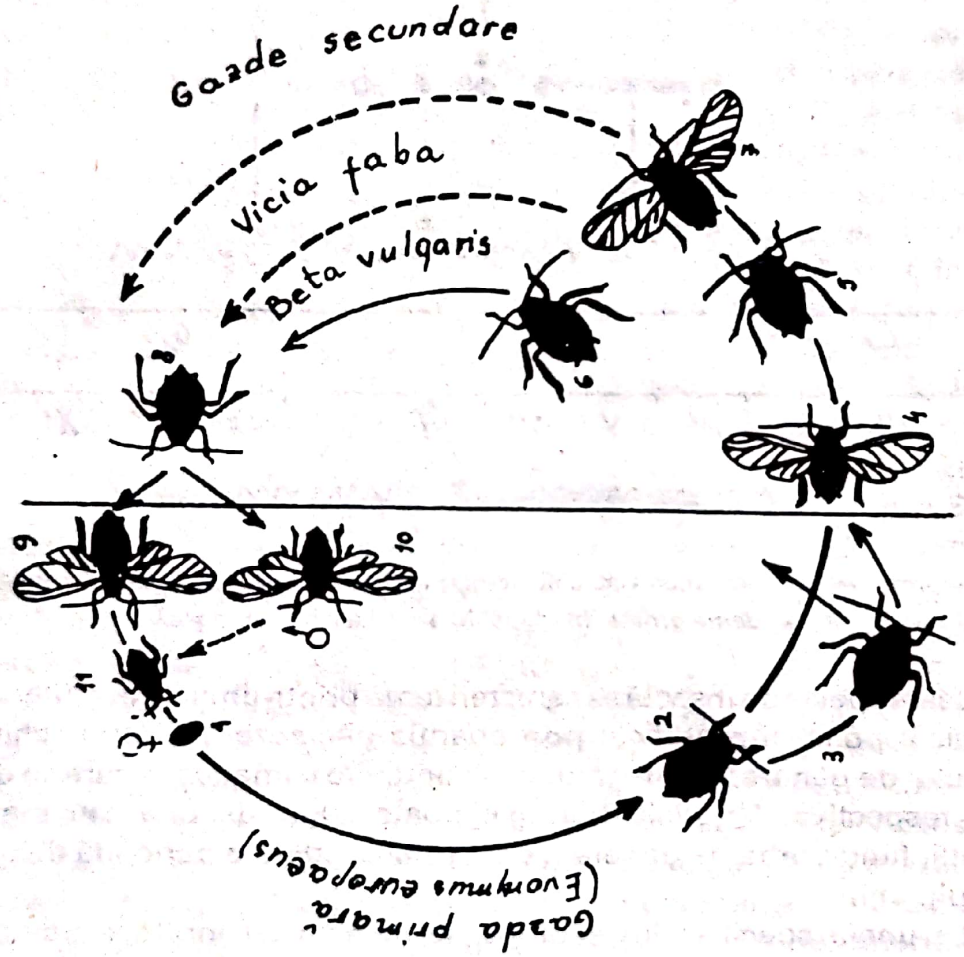


Fig. 39 - Ciclul biologic dioecic al speciilor de afide - *Aphis fabae* (după D a v i d s o n): 1 - oul de iarnă; *2* - fundatrix; *3* - fundatrigene; *4* - migrante; *5-8* - exules; *9* - sexupare; *10-11* - sexuate; gazdă primară de iarnă: lemnul câinesc; gazde secundare de vară: fasolea etc.

Dacă dezvoltarea unei specii migratoare nu se poate realiza pe ambele specii de plante-gazdă, desfășurându-se pe una singură, ciclul evolutiv se numește *anholociclic*. De exemplu, filoxera viei sau păduchele lânos.

Păduchele verde al cerealelor (*Schizaphis graminum*) prezintă un ciclu evolutiv monoic tipic. Femelele din forma sexuată depun în toamnă ouăle de

Scanned with OKEN Scanner

iarnă sau de rezistență pe tulpinile gramineelor spontane sau cultivate. În primăvară, din oul hibernant apare o larvă care, în urma hrănirii pe seama aparatului foliar al gramineelor, se maturizează devenind o femelă apteră numită *matcă* sau *fundatrix*. În continuare, femelele fundatrix, pe cale partenogenetică și vivipar, dau naștere la câteva generații de femele numite *fundatrigene*, aptere și aripate. Din femelele generațiilor fundatrigene, pe aceeași plantă-gazdă sau pe plante-gazdă înrudite, pe care zboară, se succed 8-12 generații de femele *virginogene*, de asemenea aptere și aripate. Spre sfârșitul verii, ultima generație partenogenetică este formată din femele aripate, constituind forma *sexupară*. Femelele sexupare depun două feluri de ouă din care vor apare masculi și femele, alcătuind *forma sexuată*, iar femelele acesteia, în urma copulației, depun ouăle de iarnă sau de rezistență, încheindu-se astfel ciclul biologic al speciilor de afide monoecice sau nemigratoare.

Un exemplu de ciclu evolutiv dioic este cel al păduchelui negru al sfeclei (*Aphis fabae*). În acest caz femelele din forma sexuată depun ouă de rezistență pe plantele gazdă primare (*Viburnum* spp., *Evonymus* spp., *Phyladelphus* spp.) din care, în primăvară, apar larve ce evoluează în femele *fundatrix*. Acestea, pe aceeași plantă-gazdă primară, pe cale partenogenetică și vivipar, se înmulțesc în câteva generații *fundatrigene*, respectiv femele aptere și aripate. Formele aripate din aceste generații zboară pe plantele gazdă secundare (sfeclă, bob, salată, mac etc.) și se înmulțesc, tot pe cale partenogenetică și vivipar, în mai multe generații *virginogene;* acestea sunt de asemenea femele aptere și aripate. La sfârșitul verii, în cadrul generațiilor virginogene apar femele aripate, constituind *forma sexupară*, care zboară înapoi pe plantele gazdă primare. Aici femelele sexupare depun două feluri de ouă, din care rezultă masculi și femele, alcătuind *forma sexuată*, iar femelele acesteia din urmă, după copulație depun ouăle de iarnă sau de rezistență. Cu acestea se încheie ciclul evolutiv al speciilor de afide dioecice sau migratoare.

Sunt și specii de afide care se înmulțesc numai pe cale partenogenetică; în acest caz generația coincide cu ciclul evolutiv de exemplu, păduchele verde al porumbului (*Rhopalosiphon maydis*).

Ciclul evolutiv al insectelor poate fi reprezentat schematic prin grafice ori tabele în care se folosesc diverse simboluri convenționale pentru fiecare stadiu în parte. Cu ajutorul acestor grafice ne putem ușor face o imagine asupra desfășurării ciclului evolutiv în timp și spațiu (fig. 38).

Diapauza insectelor reprezintă o perioadă de repaus metabolic în care procesele fiziologice ale organismului se reduc în intensitate, iar creșterea și dezvoltarea se opresc. Acest fenomen se manifestă, în primul rând, la insectele monovoltine și multianuale.

Diapauza este caracteristică diferitelor specii și poate apare în orice stadiu de dezvoltare. Pe de altă parte, în cadrul fiecărui stadiu, la diferite specii, diapauza poate să apară în anumite faze ale dezvoltării. Astfel, atunci când diapauza apare în stadiul de ou, ea are loc într-o anumită fază a *embriogenezei;* la stadiul de larvă ea apare la o anumită vârstă etc. În manifestarea diapauzei un rol deosebit revine acțiunii hormonului juvenil (neotenin) secretat de glandele corpora allata.

Scanned with OKEN Scanner

După cum se manifestă, diapauza poate fi obligatorie sau facultativă. Diapauza are *caracter obligatoriu*, pentru insectele la care ea a apărut ca rezultat al tendinței de adaptare, în decursul evoluției lor istorice, la condiții nefavorabile de dezvoltare; în acest fel, diapauza face parte integrantă din fondul genetic al speciei.

Diapauza are *caracter facultativ* pentru insectele la care aceasta apare ca rezultat al influenței unuia sau mai multor factori nefavorabili de dezvoltare. În acest caz sistemul endocrin reacționând la modificările factorilor de mediu, comandă trecerea sau ieșirea din diapauză a organismului.

În funcție de faptul că diapauza poate avea caracter obligatoriu sau facultativ, au apărut rase ale unor specii de insecte, la care diapauza este pentru unele facultativă, iar pentru altele obligatorie.

Printre factorii de mediu care determină intrarea în diapauză sau ieșirea din această stare, se numără: temperatura, lumina, umiditatea, hrana ș.a.

Temperatura influențează atât prin scădere, cât și prin ridicarea ei peste anumite limite. La temperaturi scăzute, insectele se retrag pentru hibernare, intrând astfel într-o *diapauză de iarnă* sau *hiemală* și rămân într-o asemenea stare până în primăvară, când temperatura se ridică peste pragul inferior de dezvoltare. La temperaturi ridicate, peste limita optimă de dezvoltare, unele insecte intră într-o *diapauză de vară* sau *estivală*, rămânând astfel până la coborârea temperaturii în limitele normale de dezvoltare. Așa se comportă, de exemplu, insectele adulte de gândacul ghebos, gândacul roșu al rapiței, gândacul din Colorado, gărgărița florilor de măr etc.

Lumina poate constitui un factor determinant în apariția sau evitarea diapauzei la unele insecte. De exemplu, la un regim zilnic de lumină de peste 14 ore, omizile sfredelitorului porumbului își continuă dezvoltarea și se împupează, în timp ce la un regim zilnic de sub 14 ore lumină, acestea trec în diapauză și împuparea nu mai are loc. Suspendarea diapauzei, prin crearea unui regim specific de lumină, poate constitui un mijloc de creștere în flux continuu a insectelor, în condiții de laborator pentru diferite teste de biologie, toxicologie etc.

Umiditatea joacă un rol important în apariția diapauzei la insecte. Este de mult cunoscută comportarea larvelor mușteI de Hessa sau ale viespilor semințelor de trifoi față de acest factor; o dată cu reducerea umidității relative a aerului, ele intră în diapauză, rămânând astfel până în anul următor.

Hrana, atât sub raport cantitativ, cât și calitativ, poate determina apariția diapauzei la unele insecte. Insuficiența hranei determină apariția diapauzei la larvele multor specii de insecte.

2.1.4. ECOLOGIA INSECTELOR

Știința care se ocupă de studiul relațiilor care se stabilesc între organisme și mediul înconjurător se numește *ecologie* (oikos = casă; gospodărie, economie; logos = știință, vorbire); după traducerea cuvântului grecesc, ecologia este știința despre gospodărirea naturii, producerea, circulația și distribuția substanței organice în natură. Astăzi se poate defini *ecologia* ca *știința interacțiunilor în sistemele supraindividuale*. Capitolele mari ale

Scanned with OKEN Scanner

ecologiei corespund cu mediile principale de viață ale organismelor; în acest sens vorbim de o *ecologie marină*, o *ecologie a apelor continentale* și o *ecologie terestră*.

În ecologie se disting două direcții: autoecologică și sinecologică. Când se accentuează o specie sau un grup taxonomic de animale sau de plante în relațiile sale cu mediul, se face *autoecologie*, de exemplu ecologia insectelor, a păsărilor etc.; când se accentuează ansamblul de specii ca sistem, de exemplu o biocenoză sau un ecosistem în dinamica sa internă și în relațiile cu mediul extern, se face *sinecologie*.

Ecologia insectelor este disciplina care studiază complexul de factori ce caracterizează locul de trai al unei specii sau al unei biocenoze, modul de viață al acestor viețuitoare în funcție de condițiile mediului extern și influența pe care o exercită mediul asupra populației speciei respective. Un astfel de studiu conduce la cunoașterea cauzelor care influențează densitatea numerică, la stabilirea condițiilor de variație numerică, adică la cunoașterea factorilor care determină înmulțirea în masă și răspândirea insectelor.

În decursul vremurilor insectele s-au adaptat la diferite condiții de mediu, fiecare specie dezvoltându-se în anumite condiții, favorabile pentru ea. În concordanță cu condițiile în care s-a format, fiecare specie manifestă o selectivitate față de condițiile locului de trai; cu alte cuvinte are un anumit *standard ecologic*, câștigat în decursul evoluției sale istorice, devenind o particularitate care se transmite la urmași. Această particularitate are un caracter conservator. Pe de altă parte, diferitele specii se comportă diferit față de influența nefavorabilă a factorilor de mediu. În acest sens vorbim de altă particularitate a organismelor, de *plasticitatea ecologică* a lor. Această particularitate caracterizează gradul de adaptabilitate a speciei față de oscilațiile factorilor de mediu: speciile care au o mare plasticitate ecologică se adaptează mai ușor la noile condiții de mediu în care urmează să se dezvolte. Pe baza cunoașterii acestei însușiri se pot crea condiții nefavorabile, care să depășească limitele plasticității ecologice și, prin aceasta, să se distrugă speciile dăunătoare.

2.1.4.1. FACTORII CARE INFLUENȚEAZĂ DEZVOLTAREA INSECTELOR

Factorii de mediu sau ecologici, prin natura lor anorganică sau organică și în funcție de intensitatea manifestării lor în timp și în spațiu, conduc la fluctuația numerică a populațiilor de insecte. Factorii care influențează în general viața organismelor dintr-un ecosistem oarecare pot fi sistematizați în cinci grupe: climatici, edafici, biotici, tehnici și antropologici (fig. 40).

2.1.4.1.1. FACTORII CLIMATICI

Această grupă de factori, respectiv condițiile meteorologice, cuprinde influența temperaturii, a umidității, a luminii și a curenților de aer asupra dezvoltării insectelor. Din rândul acestora a fost studiată, în primul rând, influența temperaturii și umidității, întrucât acestea influențează determinant intensitatea înmulțirii și răspândirea geografică a organismelor. În ultimul timp se acordă o mare importanță factorului lumină, care influențează foarte mult diapauza insectelor.

Scanned with OKEN Scanner

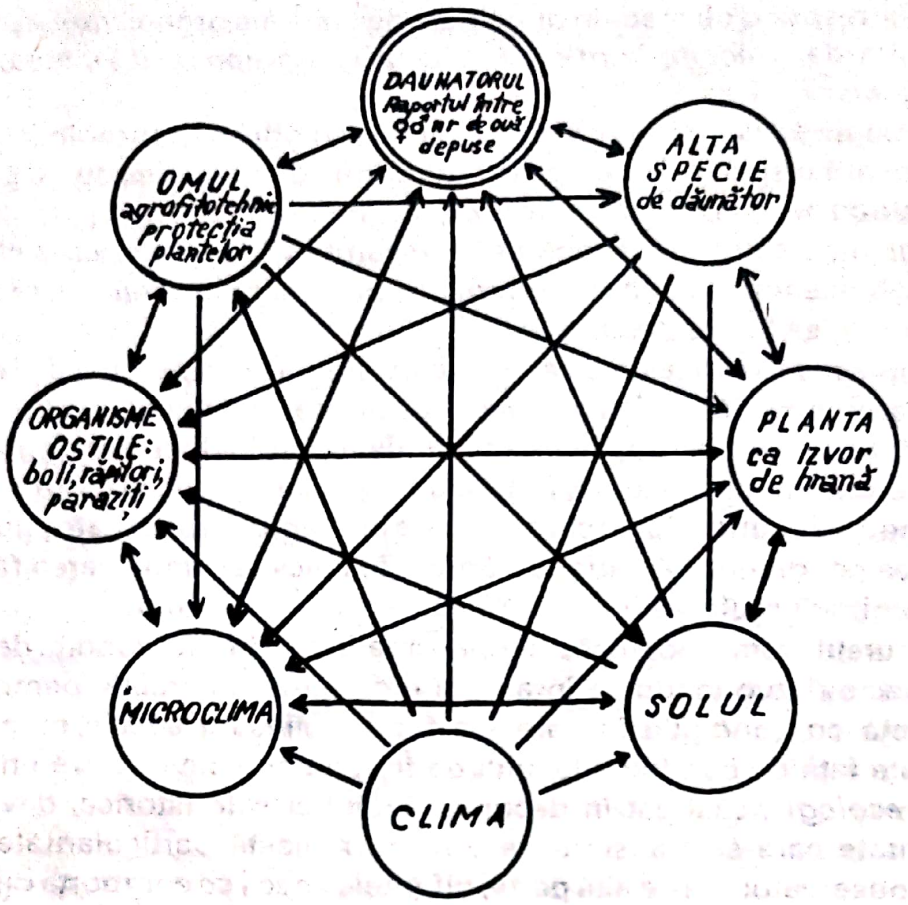


Fig. 40 - Factorii care influențează înmulțirea în masă a dăunătorilor (după M a n n i n g e r)

Temperatura. Insectele, ca și alte *nevertebrate*, au temperatura corpului variabilă, corespunzătoare mediului în care trăiesc, adică sunt animale *heteroterme* sau *poikiloterme*. În general, insectele au temperatura corpului mai ridicată cu 0,5-1° C decât mediul înconjurător. Schimbarea mediului influențează în mod direct temperatura organismului insectei. Cu cât temperatura corpului este mai ridicată, cu atât și procesele fiziologice se desfășoară mai rapid. Ca atare, durata dezvoltării diferitelor stadii depinde de condițiile mediului în care trăiește insecta.

Activitatea vitală a insectelor are loc la temperaturi cuprinse între 5 și 40° C. Fiecare specie are limitele sale proprii de temperatură între care se dezvoltă. Astfel, există o limită inferioară de temperatură, denumită *prag inferior* de dezvoltare sau temperatură minimă (t_0) și o limită superioară, denumită *prag superior* sau temperatură maximă de dezvoltare (T). În afară de aceste limite, organismele mai au un *prag de prolificitate* (O), exprimând temperatura de la care sexele devin fertile și un *prag termic optim* (O_1) la care dezvoltarea lor are loc în condiții optime. Între limitele pragurilor inferior și superior are loc o dezvoltare mai mult sau mai puțin normală a speciei respective. Zona cuprinsă între aceste două limite se numește *zonă biologică*. Sub pragul inferior și deasupra celui superior se găsește zona letală (mortală sau pessimus), în care specia nu poate trăi.

Scanned with OKEN Scanner

La temperaturi scăzute, sub pragul inferior, insectele își pierd treptat mobilitatea și în cele din urmă cad într-o stare de amorțeală. În zona climatului temperat, o dată cu scăderea temperaturii sub pragul inferior, aceasta având loc în perioada de toamnă, insectele se retrag în locuri adăpostite intrând în diapauză hiemală și revin la activitate în primăvară, o dată cu creșterea temperaturii peste acest prag. Moartea insectelor la temperaturi scăzute intervine datorită procesului de înghețare a apei libere și respectiv a formării cristalelor de gheață. Moartea insectei prin îngheț survine atunci când temperatura trece peste o anumită limită, denumită *prag termic critic*, la care toată apa din corpul insectei îngheață. Până la atingerea acestei limite procesele vitale încetinesc treptat și intervine așa-numita *stare de anabioză* din care, în condițiile creșterii treptate a temperaturii mediului înconjurător, insecta poate fi readusă la viață. În perioada de hibernare, unele insecte suportă temperaturi până la -20° C și chiar mai mult. Sensibilitatea la frig a insectelor este mai mare dacă devin mai rezistente, putând astfel să suporte temperaturi mai joase, fără să înghețe (fig. 41).

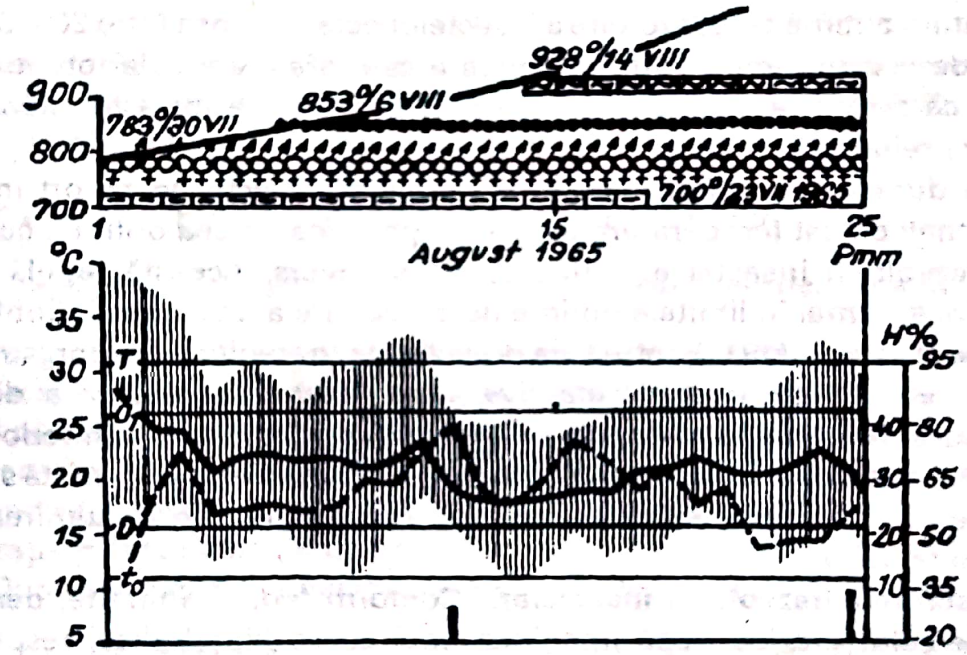


Fig. 41 - Bioclimograma dezvoltării gândacului din Colorado (*Leptinotarsa decemlineata* Say) în orașul București, în anul 1965 (după S ă v e s c u)

La temperaturi ridicate, peste pragul superior, activitatea insectelor încetează datorită coagulării treptate a substanțelor proteice. Coagularea acestor substanțe are loc la temperaturi cu atât mai ridicate, cu cât conținutul în apă este mai mic; ea poate fi parțială (necroză), după care insectele își pot reveni, sau totală (paranecroză), după care revenirea lor la viață nu mai poate avea loc. Cunoașterea pragului superior de dezvoltare prezintă importanță practică în ceea ce privește combaterea insectelor care trăiesc în depozite, prin folosirea de temperaturi ridicate în instalații speciale.

La temperaturi cuprinse între limitele celor două praguri (inferior și superior), activitatea insectelor se desfășoară în funcție de cerințele speciei

Scanned with OKEN Scanner

respective față de acest factor. Din acest punct de vedere, zona *biologică* de dezvoltare se împarte în trei subzone: *rece, optimă* și *caldă.*

Subzona rece este cuprinsă între pragul inferior (t_0) și pragul de prolificitate (O). În cadrul acestei subzone organismele cresc încet, durata dezvoltării se prelungește mult, lungimea corpului crește, insectele însă nu sunt fertile. În aceste condiții viteza reacțiilor biochimice este redusă și ca rezultat nu are loc sinteza substanțelor proteice.

Subzona caldă este cuprinsă între optimul termic (O_1) și pragul superior ($T°$). În această subzonă, durata dezvoltării crește, numărul generațiilor, prolificitatea și lungimea corpului insectei însă descresc.

Subzona optimă este cuprinsă între pragul de prolificitate (O) și optimul termic (O_1). În această subzonă durata dezvoltării se scurtează, numărul generațiilor și prolificitatea cresc, iar lungimea corpului rămâne constantă. La nivelul pragului optim activitatea de hrănire, mișcare și schimbul de substanțe sunt maxime, iar dezvoltarea insectei are loc într-un număr minim de zile. Temperatura optimă de dezvoltare a insectelor este cuprinsă între 20 și 30° C. Dincolo de aceste temperaturi (superioare sau inferioare celei optime) se constată că activitatea vitală a insectelor și dezvoltarea lor este întârziată, respectiv prelungită.

Între durata dezvoltării insectei și temperatură este un raport invers proporțional: cu cât temperatura este mai apropiată de cea optimă, cu atât durata dezvoltării insectei este mai scurtă și invers. Această regulă este valabilă însă numai în limitele optime de dezvoltare a unei specii. Conform teoriei lui B l u n k (1914), între cele două limite, dezvoltarea organismelor urmează regula *temperaturii efective*, care reprezintă diferența dintre temperatura la care are loc dezvoltarea (t_n) și temperatura pragului inferior (t_0). Pentru dezvoltarea sa, fiecare specie de insectă are nevoie de o anumită sumă de temperaturi efective, sumă cunoscută în ecologie sub denumirea de *constantă termică.*

Constantele dezvoltării insectelor. Conform teoriei amintite, dezvoltarea insectelor are loc după imaginea unei curbe hiperbolice, respectiv după clasica ecuație a *constantei termice* sau a *creșterii* și *dezvoltării:* $K = X_n \cdot (t_n - t_0)$. În această ecuație, K = constanta termică, X_n = durata dezvoltării insectei, t_n = temperatura la care are loc dezvoltarea, t_0 = pragul inferior de dezvoltare și $t_n - t_0$ = temperatura efectivă. Pe baza datelor la care are loc dezvoltarea unei specii se pot calcula toate *constantele dezvoltării*, respectiv cele 4 praguri: t_0 , O, O_1 și T. Pentru stabilirea acestora însă este necesar să se determine pragul inferior (t_0) și constanta termică (K). Cu ajutorul elementelor din ecuația clasică a dezvoltării, cele patru constante ale dezvoltării insectelor se calculează astfel.

Pragul inferior de dezvoltare (t_0) al unei insecte se determină experimental, în condiții de laborator. În acest scop insectele din specia respectivă se cresc în camere termostatice la două temperaturi diferite, dar constante, respectiv insectele dintr-un lot se cresc la temperatura (t_n) de 20° C, iar cele din alt lot,

Scanned with OKEN Scanner

la temperatura (t_n) de 25° C. Presupunând că durata dezvoltării insectelor din primul lot durează 75 de zile, iar a celor din al doilea durează 50 de zile, calculul pragului inferior de dezvoltare se deduce din formulele:

I. $K = X_n(t_n - t_0) = 75\ (20 - t_0)$;

II. $K' = X'_n(t'_n - t'_0) = 50\ (25 - t_0)$;

Cum constanta termică (K) a speciei este aceeași, relațiile de mai sus sunt echivalente: $X_n(t_n - t_0) = X'_n(t'_n - t_0)$, respectiv $75\ (20-t_0) = 50\ (25 - t_0)$, de unde:

$$t_0 = \frac{(X_n \cdot t_n) - (X'_n \cdot t'_n)}{X_n - X'_n}, \text{ respectiv } t_0 = \frac{(75 \cdot 20) - (50 \cdot 25)}{75 - 50} =$$

$$= \frac{1500 - 1250}{25} = \frac{250}{25} = 10^0$$

Constanta termică (K) pentru cele două temperaturi de dezvoltare ale insectei se calculează înlocuind în formula clasică valoarea astfel calculată a pragului inferior:

$K = X_n\ (t_n - t_0) = 75\ (20 - 10) = 750°$ C, pentru temperatura de 20° C și

$K' = X'_n\ (t'_n - t_0) = 50\ (25 - 10) = 750°$ C, pentru temperatura de 25° C.

Pragul inferior (t_0) și constanta termică (K) de dezvoltare sunt caracteristice fiecărei specii, ele putându-se determina experimental; de altfel, pentru multe specii dăunătoare aceste elemente sunt deja cunoscute. Cunoașterea constantei termice a unei insecte permite să ne facem o idee asupra arealului de răspândire și a posibilităților de înmulțire a acesteia, respectiv a numărului de generații în care se poate dezvolta.

Durata dezvoltării unei insecte (X_n) se calculează după aceeași formulă: $K = X_n(t_n - t_0)$, respectiv $X_n = \frac{K}{(t_n - t_0)}$. Cum constanta termică și pragul inferior de dezvoltare ne sunt cunoscute, intercalându-le în formulă, obținem:

$$X_n = \frac{750}{20 - 10} = 75 \text{ zile și } X'_n = \frac{750}{20 - 10} = \frac{750}{15} = 50 \text{ zile}$$

Celelalte constante, respectiv *pragul de prolificitate* (O), *optimul termic* (O_1) și *pragul superior de dezvoltare* (T) se calculează după formulele lui S ă v e s c u (1960):

$$O = t_0 + \sqrt[4]{K} = 10 + \sqrt[4]{750} = 10 + 5{,}2 = 15{,}2° \text{ C};$$

$$O_1 = \frac{t_0 + \sqrt{t_0^2 + 4K}}{2} = \frac{10 + \sqrt{10^2 + 3\,000}}{2} = \frac{10 + \sqrt{3\,100}}{2} = \frac{10 + 5.}{2} =$$

$= 33{,}5°$ C

Scanned with OKEN Scanner

$$T = t_0 + \sqrt{K} = 10 + \sqrt{750} = 10{,}0° + 27{,}4° = 37{,}4° \text{ C}$$

Cunoscând cele patru constante se pot stabili limitele termice - inferioară și superioară - ale zonei biologice și în cadrul acesteia ale subzonelor activității biologice. Din forma hiperbolei construite rezultă că, în subzona optimă, curba teoretică coincide cu cea reală, pe când în subzona rece timpul real al dezvoltării este mai lung decât cel teoretic, iar în cea caldă este mai scurt decât acesta. Din cele arătate rezultă că cercetările de ecologie privind o specie oarecare trebuie să se desfășoare în condițiile optimului termic.

Din punct de vedere al cerințelor față de acest factor, insectele care suportă oscilații mari de temperatură se numesc specii *euryterme* (eury = larg), iar cele care suportă oscilații mici poartă numele de *stenoterme* (steno = îngust).

Numărul de generații (*G*). În strânsă legătură cu cerințele insectelor față de temperatură se găsește gradul de înmulțire sau numărul de generații (G) pe care le poate avea o specie în condiții determinate. Calculul numărului de generații se face după *ecuația înmulțirii:* $G = \frac{\Sigma (t_n - t_0)}{K}$, în condiții de temperatură variabilă, $G_1 = \frac{X(t'_n - t_0)}{K}$, în condiții de temperatură constantă. În formulă, X = numărul zilelor din an; t_n și t'_n = temperatura variabilă și respectiv constantă la care are loc dezvoltarea; t_0 = pragul inferior de dezvoltare și K = constata termică.

În condiții naturale, de temperatură variabilă, gradul de înmulțire a unei specii se poate calcula ușor atunci când se cunosc suma temperaturilor efective medii și constanta termică, respectiv după formula:

$$G = \frac{\Sigma (t_n - t_0)}{K}$$

De exemplu, pentru molia cafenie a cerealelor (*Sitotroga cerealella*) suma temperaturilor efective este de 212° C la Londra, de 400° C la Leningrad, de 899° C la București și de 1229° C la Roma. Constanta termică fiind de 400° C, numărul de generații ale acestei specii în localitățile respective va fi:

$$\frac{212}{400} = 0; \quad \frac{400}{400} = 1; \quad \frac{899}{400} = 2; \quad \frac{1\,229}{400} = 3$$

În condiții de laborator (de temperatură constantă), calculul numărului de generații (*G*) ia în considerare t'_n. Temperatura constantă (t'_n) se calculează din temperaturile medii lunare (t_n) (superioare pragului inferior) ale localității în care are loc dezvoltarea insectei, după formula bioizotermelor:

$$t'_n = t_0 + \frac{\Sigma (t_n - t_0)}{K}$$

Gradul de înmulțire este un caracter de specie, dar este influențat și de condițiile de mediu, în special de temperatură; cu cât temperatura medie a

Scanned with OKEN Scanner

unei localități este mai apropiată de cea optimă, cu atât numărul generațiilor anuale este mai mare. De exemplu, în zonele sudice și mijlocii ale Europei cărăbușul de mai are o generație la 3 ani, pe când în părțile nordice și estice, dezvoltarea unei generații durează 4 ani. Sunt și specii la care însă temperatura nu influențează numărul de generații. De exemplu, gărgărița mazării prezintă o singură generație în toate zonele Europei.

Umiditatea joacă de asemenea un rol important în viața și dinamica insectelor, apa fiind indispensabilă pentru procesele vitale ale organismului. Apa din corpul insectelor poate fi *liberă*, servind ca solvent al sărurilor minerale încorporate în procesul de hrănire, și de *constituție*, sub formă de coloizi, servind ca suport al proceselor biologice (creștere și dezvoltare) și fiziologice (reglarea temperaturii corpului). Corpul diferitelor specii de insecte conține un procent diferit de apă, la unele depășind 50% din greutatea totală a lor. Apa liberă din organism se pierde prin evaporare, transpirație sau dejecții, putând cauza, în anumite condiții, grave perturbații în circulația sângelui, metabolism ș.a.

Umiditatea relativă a aerului influențează direct conținutul în apă al organismelor și deci creșterea, dezvoltarea și gradul de rezistență a insectelor la temperaturi ridicate. Rezistența insectelor la astfel de temperaturi este cu atât mai mare, cu cât umiditatea relativă a aerului este mai ridicată. Oscilațiile umidității relative duc la profunde schimbări în dezvoltarea insectelor. Astfel, dacă umiditatea relativă scade, generația de vară a muștei de Hessa apare cu întârziere, iar larvele fluturelui de luncă intră în diapauză; invers, dacă umiditatea crește, procesele biologice se desfășoară normal. Ca și în cazul temperaturii, umiditatea relativă a aerului poate să se găsească într-un raport optim, care la majoritatea insectelor este cuprins între 45 și 85%, când dezvoltarea are loc în cele mai favorabile condiții. În general, insectele se dezvoltă mai bine în locurile umede și calde, decât în cele uscate și reci. În afara limitelor optime de umiditate, activitatea insectelor este încetinită sau întreruptă. De exemplu, sfredelitorul porumbului se dezvoltă mai bine la o umiditate mai ridicată, iar gărgărița grâului nu se dezvoltă atunci când umiditatea cerealelor scade sub limita inferioară de 12%.

Precipitațiile favorizează dezvoltarea insectelor; atunci când sunt în cantități mici, precipitațiile contribuie la mărirea umidității atmosferice și a solului. Căderea unor precipitații abundente are însă o influență negativă asupra dezvoltării ouălor, adesea ele fiind spălate de pe organele depuse, ca de exemplu, în cazul sfredelitorului porumbului, gândacului din Colorado etc.

Stratul de zăpadă oferă adăpost prielnic pentru hibernarea majorității speciilor de insecte, în timp ce iernile lipsite de zăpadă și cu geruri mari sunt defavorabile hibernării, o mare parte din ele pier din cauza înghețului. În același timp, topirea zăpezii contribuie la creșterea gradului de umiditate a solului și a umidității relative a aerului.

În legătură cu condițiile de umiditate, după locurile pe care le preferă insectele terestre pot fi *higrofile*, care preferă regiunile umede și *xerofile*, cele care preferă regiunile secetoase.

Lumina joacă un rol important în viața insectelor contribuind la ridicarea temperaturii corpului lor, influențând în mod direct procesele biologice și fiziologice din organism. Orientarea insectelor în funcție de factorul lumină

Scanned with OKEN Scanner

constituie o reacție fotochimică, care determină această mișcare. Unele insecte sunt atrase de lumină, manifestă deci un *fototropism pozitiv*, altele fug de lumină (lucifuge), prezintă astfel un *fototropism negativ*. Pentru speciile *fototropic-pozitive* se pot folosi diferite curse luminoase pentru capturarea lor în scopul stabilirii dinamicii apariției sau pentru distrugerea directă a lor, de exemplu a fluturilor nocturni și crepusculari. Împreună cu temperatura și umiditatea, lumina joacă un rol important în dezvoltarea fără diapauză a insectelor. Astfel, expuse la zi lungă, de peste 15-16 ore, omizile unor specii de lepidoptere nu mai intră în diapauză; din contră, alături de ceilalți factori, aflați și ei sub optim, la zi de 14-15 ore, omizile speciilor respective intră în diapauză. Apariția formelor sexuale de afide este determinată de asemenea de reducerea temperaturii și a intensității luminii.

Radiațiile solare influențează și ele dezvoltarea insectelor. Prin energia degajată, radiațiile solare contribuie la ridicarea temperaturii mediului exterior și la declanșarea reacțiilor fotochimice ale organismelor.

Curenții de aer contribuie la intensificarea evaporării apei din corpul insectelor, împiedică mișcarea, hrănirea, copulația și ponta insectelor, dar favorizează răspândirea lor la mari distanțe. De exemplu, omida păroasă a dudului și omida stejarului sunt răspândite cu ușurință pe calea curenților de aer. Din contră, curenții de aer de slabă intensitate, dar de lungă durată, împiedică activitatea unor specii de lepidoptere, ca sfredelitorul porumbului ori de diptere, ca musca de Hessa.

Corelarea factorilor climatici. Corelațiile dintre doi sau mai mulți factori climatici, cum sunt: temperatura, umiditatea atmosferică, precipitațiile etc., se redau prin grafice numite *climograme*. Cum aceste grafice nu reflectă decât latura calitativă a factorilor climatici, pentru ilustrarea aspectului cantitativ al influenței lor se utilizează *bioclimogramele*; acestea sunt grafice care reflectă legătura reciprocă dintre condițiile meteorologice și constantele dezvoltării speciilor. Astfel, constantele termice și de umiditate ale gândacului din Colorado sunt următoarele:

$t_0 = 11°$; $O = 15,5°$; $O_1 = 26,5°$; $T = 31°$;
$h\% = 15\%$; $h_0 = 55\%$; $h_{01} = 75\%$; $H\% = 95\%$.

Din datele de mai sus rezultă următoarele intervale de condiții de dezvoltare a dăunătorului:

Subzonele activității biologice	Intervalele subzonelor de activități biologice	
	Termice: t°	Hidrice: H%
I. Mortală (Pessimus)	11 tn 31	15 H 95
II. Nefavorabilă (rece)	11 -15,4	Indiferent de H
III. Favorabilă sau optimă	15,4 -26,6	55 - 75
IV. Puțin favorabilă (caldă)	26,6 -31	75 - 95

Scanned with OKEN Scanner

Pe baza intervalelor subzonelor activității biologice se întocmește bioclimograma dezvoltării gândacului din Colorado.

Bioclimogramele ne ajută să înțelegem mai just procesul dezvoltării organismelor în funcție de condițiile climatice. Dacă temperatura are valori înscrise, în aceste grafice, sub pragul de prolificitate (*O*) și peste pragul superior (*T*) aceasta înseamnă că nu se va înregistra atac, indiferent de umiditatea relativă a aerului. Dacă temperatura și umiditatea relativă a aerului se găsesc înscrise între pragul de prolificitate (*O*) și pragul superior (*T*), corespunzător limitelor de umiditate h_{01} și *H* %, înseamnă că va fi atac mai mult sau mai puțin intens, în funcție de încadrarea valorilor condițiilor meteorologice în zona optimă, nefavorabilă sau puțin favorabilă. Dacă toți factorii se încadrează între limitele subzonei cu condiții optime, se prevede înmulțirea în masă a populației speciei respective cu condiția ca și factorii de reglare (zoofagii) să fie minimi (fig. 41).

2.1.4.1.2. FACTORII EDAFICI

Însușirile care caracterizează solul, referindu-se la structura, compoziția chimică, pH-ul, temperatura și umiditatea acestuia si care, împreună alcătuiesc condițiile dezvoltării diferitelor specii de insecte și ale altor animale ce trăiesc în sol, constituie factorii edafici.

Solul ca atare constituie un factor ecologic important în dezvoltarea și răspândirea insectelor; el influențează fie direct, prin proprietățile sale fizice și chimice, fie indirect, prin condiționarea diferită a vegetației. Dezvoltarea multor specii de insecte (cărăbuși, gândaci pocnitori) sau cel puțin a unui stadiu de dezvoltare a lor, are loc în sol. Se constată apoi că, în diferite tipuri de sol, se dezvoltă anumite specii de insecte. Astfel, în solurile sărace, cu un conținut ridicat de humus brut, se dezvoltă o faună bogată; în astfel de soluri se instalează numeroase specii de viermi sârmă, larve de diptere și diferite specii parazite, constituind aproximativ 85% din fauna solului. În solurile bogate, cu un conținut redus de humus brut, se întâlnesc numeroase specii de râme, șerpi orbi etc. În solurile ușoare, argilo-nisipoase, se întâlnesc de obicei larve de cărăbuși și coropișnițe, care produc cele mai mari pagube. Solurile umede și cu reacție acidă sunt mai populate decât cele cu reacție neutră sau bazică. Majoritatea speciilor de elateride se întâlnesc în solurile cu oarecare aciditate, cu un pH cuprins între 4-5,2, în timp ce larvele cărăbușeilor cerealelor preferă solurile cu reacție alcalină sau neutră.

Umiditatea solului influențează atât densitatea, cât și reacția nevertebratelor din sol. Diferitele specii de insecte manifestă cerințe deosebite în ce privește umiditatea solului efectuând, în cazul variației acesteia, deplasări

Scanned with OKEN Scanner

pe verticală. Sunt cunoscute migrațiile periodice ale larvelor de elateride: dacă umiditatea crește, larvele se ridică până la straturile superficiale ale solului și dacă solul se usucă, ele pătrund până la adâncimea de 1 m.

Compoziția faunei din sol este influențată foarte mult și de celelalte caracteristici ale solului: expoziția, respectiv gradul de insolație, temperatura, intensitatea umbrei etc.

2.1.4.1.3. FACTORII BIOTICI

Din grupa factorilor biotici se iau în considerare: hrana, zoofagii și epizootiile.

Hrana sau factorul *trofic* influențează în mod hotărâtor asupra vieții insectelor, aceasta condiționează prezența și numărul insectelor din diferite agrobiocenoze. În funcție de regimul de hrană, insectele se împart în trei grupe: *fitofage*, *zoofage* și *pantofage*.

a. *Insectele fitofage* sau *vegetariene* se hrănesc cu diferite organe verzi sau uscate ale plantelor. După organele pe care le preferă, insectele fitofage se împart în: insecte *xilofage*, care se hrănesc cu lemn, ca de ex., cariii de lemn și de scoarță; insecte *folifage*, care se hrănesc cu aparatul foliar al plantelor, ca de ex., gândacul din Colorado; insecte *florifage*, care se hrănesc cu elementele florale ale plantelor: gândacul lucios al rapiței; insecte *cletrofage* sau *seminifage*, care se hrănesc cu semințe: gărgărițele grâului, mazării, fasolei etc.; insecte *micofage* sau *micetofage*, care se hrănesc cu ciuperci: musca ciupercilor; insecte *saprofage*, care se hrănesc cu materii organice în descompunere: larvele tinere de melolontine etc.

După numărul de specii de plante cu care se hrănesc, insectele pot fi: *polifage*, cele care se hrănesc cu mai multe specii de plante aparținând la diferite familii botanice: viermi sârmă, viermii albi, buha semănăturilor; *oligofage*, care se hrănesc cu plante aparținând la una sau două familii botanice înrudite: gândacul ghebos al cerealelor, gândacul ovăzului, gărgărița frunzelor de leguminoase; *monofage*, care se hrănesc cu o singură specie de plantă: gărgărița fasolei.

b. *Insectele zoofage* sau *carnivore* se hrănesc cu organisme animale-vii sau moarte - putând fi și ele: *monofage*, *oligofage* sau *polifage*. Insectele zoofage se împart în insecte *harpactofage*, *prădătoare* sau *răpitoare*, care se hrănesc cu pradă vie: gândaci carabi, specii de buburuze; insecte *parazite*, pe ouă, larve, pupe sau adulți, care se hrănesc parazitând organismele vii: specii de viespi și de muște parazite; insecte *necrofage*, care se hrănesc cu cadavre animale: gândacul de cadavre (*Necrophorus* spp.); insecte *coprofage*, care se hrănesc cu excrementele diferitelor specii de animale: gândacul scarabeu (*Scarabaeus* spp.).

c. *Insecte pantofage* au un regim de hrană mixt sau omnivor: zoofag și fitofag. Unele specii de insecte se hrănesc atât cu substanțe vegetale, cât și cu materii animale: urechelnița, cosașul verde, gândacul negru al sfeclei ș.a.

Zoofagii sunt acele nevertebrate ori vertebrate, care își asigură existența pe seama hranei de origine animală. Zoofagii pot să fie *prădători* și *paraziți*.

Scanned with OKEN Scanner

Prădătorii și paraziții trăiesc pe seama altor specii de animale, acestea servind fie ca *pradă*, fie ca *gazdă*, influențând foarte mult dinamica înmulțirii speciilor dăunătoare. Aportul lor la menținerea echilibrului biocenotic în cadrul biocenozelor constituie factorul de reglare a densității populației unei specii dăunătoare.

a. *Prădătorismul* este un fenomen biologic natural, întâlnit atât la nevertebrate (insecte, păianjeni), cât și la vertebrate (batracieni, reptile, păsări și mamifere). Între *prădător* și *pradă* există un anumit raport de mărime; în general, prădătorul este mai mare decât prada sau victima sa, de ex., buburuza cu 7 puncte și păduchele negru al sfeclei.

b. *Parazitismul* este de asemenea un fenomen biologic natural prin care speciile *parazite* trăiesc pe seama altor specii denumite *gazde*. Acest fenomen este larg răspândit la insecte, mai ales în cadrul himenopterelor și dipterelor. După locul unde se dezvoltă, se deosebesc specii *ectoparazite*, care se dezvoltă la exteriorul corpului gazdei, și *endoparazite*, care se dezvoltă în interiorul corpului gazdei. Paraziții sunt întotdeauna mai mici decât gazdele lor. La rândul lor, prădătorii și paraziții adesea pot fi parazitați de alte specii. Paraziții speciilor de insecte dăunătoare (fitofage) se numesc *paraziți primari*, iar cei care parazitează paraziții primari se numesc paraziți secundari sau *hiperparaziți*. *Hiperparazitismul* joacă un rol negativ în menținerea unui echilibru dorit între speciile fitofage și cele zoofage. Cea mai mare importanță pentru menținerea echilibrului biocenotic natural o au speciile oligofage de paraziți deoarece, de la un an la altul, densitatea lor numerică se menține pe o gazdă principală, iar în cazul când numărul acesteia scade, aceste specii se înmulțesc pe câteva gazde secundare. Speciile monofage, specializate, și cele polifage, parazite pe diferite gazde, în condiții naturale joacă un rol de importanță mai mică.

Epizootiile sunt boli, în general ale animalelor, cauzate de organisme vegetale: sporozoare, virusuri, bacterii sau ciuperci parazite. Bolile cauzate de sporozoare se numesc *sporozooze*, cele produse de virusuri poartă numele de *viroze*, *poliedroze* sau boli *virotice*, cele produse de bacterii se numesc *bacterioze* sau *flașerii*, iar cele produse de ciuperci se numesc *micoze* sau *muscardinii*. Se cunosc numeroase epizootii la insecte și la alte animale dăunătoare; dintre acestea, cele mai răspândite sunt *poliedrozele* și *flașeriile* unor specii de omizi și *muscardiniile* unor larve de coleoptere. În condiții favorabile de dezvoltare epizootiile pot cauza îmbolnăviri în masă ale dăunătorilor, reducând la inofensivitate activitatea lor.

Cunoașterea regimului și preferința pentru hrană a fiecărei specii de insecte prezintă o mare importanță practică; în funcție de aceasta se aplică unele măsuri profilactice de combatere, cum ar fi rotația rațională a plantelor în cadrul asolamentului, cultivarea de soiuri tolerante sau nepreferate de

Scanned with OKEN Scanner

dăunători etc. De asemenea, cunoașterea relațiilor dintre insecte și dușmanii lor naturali (zoofagi și epizootii) prezintă importanță practică, întrucât, multe dintre acestea sunt utilizate în combaterea pe cale biologică a dăunătorilor. Pe de altă parte, cantitatea și calitatea hranei influențează foarte mult dezvoltarea insectelor: o hrană insuficientă reduce prolificitatea sau vitalitatea, sensibilizând insectele la îmbolnăviri; o hrană îndestulătoare și bogată în substanțe proteice scurtează dezvoltarea lor, contribuind la creșterea numărului de generații. Factorul hrană determină în mare măsură răspândirea insectelor.

2.1.4.1.4. FACTORII TEHNICI

Utilizarea unor tehnici moderne în tehnologia diferitelor culturi modifică permanent și radical relațiile naturale stabilite între organisme și mediul înconjurător. Astfel, prin lucrările de defrișare, desecare și irigare, precum și de luare în cultură a unor noi terenuri, se schimbă componența faunistică și floristică a regiunii respective, se creează noi condiții, caracteristice unui mediu artificial de dezvoltare a organismelor. Într-un astfel de mediu numărul speciilor de plante și animale este mult redus. În aceste condiții se înmulțesc mai ales speciile monofage și oligofage de insecte, devenind dăunători de primă importanță. La acestea se adaugă influența pe care o exercită acțiunea pesticidelor răspândite în terenuri, mai ales în condițiile unui înalt grad de chimizare a agriculturii.

2.1.4.1.5. FACTORII ANTROPOLOGICI

Factorul antropologic se referă la activitatea pe care o desfășoară omul în direcția creării unui mediu optim de dezvoltare a plantelor și de înrăutățire a condițiilor de dezvoltare a dăunătorilor. Pe de altă parte, comerțul internațional cu produse agricole favorizează răspândirea diferitelor specii de dăunători. Tot omul este acela care, cunoscând complexul de relații care se stabilesc între plante, dăunători și organismele utile, dirijează astfel factorii care influențează înmulțirea dăunătorilor încât să controleze acest proces în sensul menținerii densității numerice a populațiilor sub limitele pragurilor economice de dăunare.

2.1.4.2. PROBLEME DE BIOCENOLOGIE

Capitolul din ecologie, care se ocupă cu legitățile asociațiilor de plante și animale, de fenomenele care apar ca urmare a formării acestor asociații, poartă numele de *biocenologie*. Principalele aspecte pe care le tratează acest capitol se referă la *ecologia ecosistemelor și a populațiilor de insecte*.

Înainte de a vorbi despre aceste probleme, trebuie explicate câteva aspecte generale. În natură, materia vie și nevie există într-o unitate, alcătuind sisteme și subsisteme. Ideea unității ființelor vii cu ansamblul substanței din scoarța terestră a fost fundamentată în ultimul timp. În termeni generali, prin noțiunea de *sistem* se înțelege un ansamblu de elemente aflate în interacțiune (Bertalanffy, 1972). O caracteristică fundamentală a acestor sisteme este *integralitatea*, adică proprietatea sistemului de a nu se reduce la suma părților

Scanned with OKEN Scanner

sau însușirilor sale. Materia din care este alcătuit universul se prezintă sub două forme: ca *substanță* și ca *energie*. Conform particularităților schimbului de materie între sisteme și mediu, sistemele pot fi clasificate în *sisteme închise* și *deschise*. Sistemele deschise care ne interesează, schimbă cu mediul atât substanță, cât și energie. Organismele vii, ansamblurile de ființe, sunt sisteme deschise. O livadă de exemplu, este un sistem deschis întrucât: componentele care interacționează (plante, animale, ciuperci, bacterii, material organic mort, solul și stratul atmosferic de pe sol) se prezintă ca un ansamblu; acceptă și cedează atomi ai elementelor chimice în circuitul planetar al substanței; acceptă și cedează energie prin procesul vital de fotosinteză. Sistemele deschise sunt: *sistemele biologice* - individuale (individul biologic sau organismul) și supraindividuale (populația și biocenoza) - și *sistemele ecologice* (ecosistemul și biosfera).

2.1.4.2.1. ECOSISTEMUL: COMPONENTELE SALE

Ecosistemul sau *sistemul ecologic* este unitatea funcțională fundamentală a biosferei, caracterizată prin interacțiuni proprii părților sale componente - *biotop* și *biocenoză* - și care, prin transformările de substanță și energie, asigură activitatea biologică și evoluția părților din sistem. De exemplu, o grădină de legume este un ecosistem întrucât solul, apa, microclimatul, ca și flora și fauna întâlnite aici alcătuiesc un tot unitar. Ecosistemul este constituit din două elemente fundamentale: biotopul și biocenoza. În cadrul acestei unități, activitatea biologică se desfășoară ca rezultat al acțiunii reciproce a biotopului și biocenozei, acestea formând un sistem cibernetic cu autoreglare. Pe baza informației pe care o primește de la factorii biotopului, biocenoza modifică biotopul, determină modificarea acestuia și invers. Ca urmare a naturii diferite a elementelor componente ale ecosistemului (natura anorganică a biotopului și organică a biocenozei), biocenoza realizează o balanță energetică nefavorabilă (prin pierdere de energie în favoarea biocenozei) și invers; biotopul realizează o balanță energetică favorabilă când biocenoza evoluează către o balanță energetică nefavorabilă. Când biocenoza acumulează o mare cantitate de energie se tinde spre o stare staționară în ecosistem (*homeostazie*), în timp ce biotopul tinde către degradarea substanței și energiei (*entropie*). Din contră, când din biocenoză se face un mare export de energie, densitatea numerică a populațiilor suferă fluctuații mari, iar biocenoza se restructurează.

Biotopul (bios = viață; topos = loc) sau *habitatul* reprezintă componentul „anorganic" al ecosistemului, respectiv locul din cadrul arealului geografic în care populația unei specii își desfășoară activitatea biologică. Într-un biotop întâlnim aproximativ aceleași specii de animale și plante, care prin faptul că trăiesc împreună, devin dependente unele de altele. Ca atare, biotopul se poate defini și ca loc de trai al complexului de specii de plante și animale. Biotopul este format dintr-un *substrat* și o *microclimă* specifice. *Substratul* reprezintă suportul material al biocenozei (sol, apă, îngrășăminte anorganice, lumina zilei, vântul etc.), iar *microclima* reprezintă interacțiunea dintre clima locală, biocenoză și sol; aceasta se caracterizează prin temperatură, umiditate relativă, precipitații, evaporare, presiune atmosferică, iradiere solară etc., toate raportate la nivelul aceluiași loc. Prin particularitățile factorilor componenți biotopul favorizează sau defavorizează instalarea unor specii de plante și animale; cu alte cuvinte, biotopul devine un loc de trai pentru o anumită biocenoză, caracteristică.

Scanned with OKEN Scanner

Biocenoza (bios = viaţă; koinoein = a fi în relaţie, în comun) constituie componentul organic al ecosistemului; ea reprezintă o unitate funcţională delimitată spaţial, caracterizată prin specii de plante şi animale, legate între ele prin conexiuni reciproce, ca rezultat al procesului de evoluţie şi dotată cu un mecanism de autoreglare, având rolul de transformare a substanţei din mediul înconjurător. Altfel spus, biocenoza este un sistem de indivizi biologici, din diferite specii, respectiv de populaţii, ataşaţi de un loc de trai definit (biotop). Termenul de biocenoză se defineşte ca totalitatea organismelor (dintr-un biotop), care se află în relaţii reciproce şi cuprinde atât organismele animale (*zoocenoza*), cât şi cele vegetale (*phytocenoza*).

Caracteristica principală a biocenozei este legătura reciprocă strânsă ce există între organismele care o compun. Este suficient să se înregistreze o schimbare în populaţia unei specii - animale sau vegetale - pentru ca aceasta să se reflecte imediat în viaţa întregii grupări. O altă caracteristică a biocenozei este rămânerea temporară în echilibru, datorită capacităţii sale de autoreglare. Sub influenţa factorilor de climă, sol şi hrană ai biotopului, ai celor de reglare, interspecifici şi celor tehnici, populaţiile speciilor, care se află în conexiune, ca elemente ale biocenozei, suferă permanent fluctuaţii ale densităţii lor numerice.

Există *biocenoze naturale* şi *artificiale* sau de cultură. Biocenozele de cultură se împart în: biocenoze situate pe lângă aşezările umane, acestea reprezentând un complex heterotrof de specii; biocenoze rutiere, care fac trecerea de la biocenozele aşezărilor umane la cele cultivate, întâlnite de-a lungul şoselelor, drumurilor, căilor ferate; biocenoze ale plantelor cultivate, denumite şi *agrobiocenoze*, reprezentate prin comunităţi de organisme de cea mai mare importanţă economică. Sunt considerate agrobiocenoze toate biocenozele de culturi în care ameliorarea şi tehnologia acestora, precum şi reglarea densităţii zoocenozei şi fitocenozei sunt rezultatul activităţii umane. Astfel de agrobiocenoze sunt: culturile de cereale, de plante tehnice, de plante leguminoase, grădinile de legume, viile, livezile de pomi. Întrucât însă capacitatea de reglare în cadrul lor este foarte diminuată de măsurile economice care se iau, nu se poate vorbi de o biocenoză adevărată. Cu toate acestea, la aplicarea măsurilor agrotehnice de combatere, luarea în considerare a comunităţilor biocenotice este absolut necesară.

Numărul de specii care alcătuiesc o biocenoză indică gradul de saturare a biotopului cu materie vie. În acest sens, se deosebesc biocenoze *saturate*, în care speciile venite din alte părţi nu găsesc loc şi biocenoze *nesaturate*, în care speciile emigrate din alte biocenoze se pot dezvolta. Biocenozele saturate sunt rezistente faţă de invazii ale dăunătorilor. În general biocenozele de cultură sunt nesaturate, susceptibile atacului de dăunători. Din punct de vedere structual, biocenozele sunt alcătuite din *biosisteme* sau *sisteme binare* de

Scanned with OKEN Scanner

interacţiune în care intră populaţiile a două specii aflate în antagonism:prădător-jertfă şi parazit-gazdă. Aceste biosisteme, constituite din specii fitofage şi zoofage, evoluează către stabilitate, proces care are ca rezultat scăderea densităţii populaţiilor speciilor dăunătoare până la o limită care nu este periculoasă pentru culturi. Astfel de biosisteme sunt: păduchele negru al sfeclei (*Aphis fabae*) şi prădătorii săi(*Coccinelidae, Syrphidae* şi *Crysopidae);* ploşniţa cerealelor (*Eurygaster integriceps*) şi ovifagul său specific (*Trisolcus semistriatus*); păduchele ţestos din San José (*Quadraspidiotus perniciosus*) şi parazitul său caracteristic *(Prospaltella perniciosi)* ş.a. În cadrul biocenozei se observă instalarea unui *echilibru biocenotic natural*, acesta fiind rezultatul contradicţiilor care există între părţile biosistemului. Echilibrul biocenotic este un proces natural de restabilire şi dereglare periodică a componentelor opuse ale biosistemului din biocenoză, ca rezultat al raportului de condiţionare reciprocă; el se manifestă sub forma unei dominanţe periodice când a gazdelor, când a zoofagilor (fig.42).

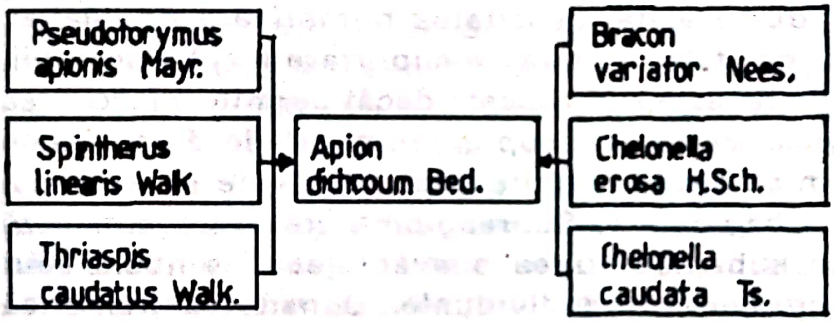


Fig. 42. - Reprezentarea schematică a relaţiilor trofice dintre speciile fitofage şi cele zoofage în cadrul culturilor de trifoi alb (*Trifolium repens* L.) (Cluj-Napoca, 1971-1977)

Cunoaşterea factorilor care favorizează sau frânează înmulţirea unei specii în cadrul biocenozei reprezintă o necesitate de mare importanţă. Pentru clarificarea acestor aspecte se studiază schimbările totalităţii indivizilor ce compun specia respectivă, răspândită pe un anumit teritoriu, respectiv schimbările populaţiei speciei. În acest sens se vorbeşte de popuaţia unei specii.

2.1.4.2.2. POPULAŢIA: CARACTERISTICILE SALE

Populaţia (populus = popor, mulţime) este un sistem de indivizi de origine comună, din aceeaşi specie, alcătuind o unitate funcţională şi reproductivă elementară, ataşată de un anumt biotop. De exemplu, toate gărgăriţele din specia *Apion aestivum* dintr-o cultură de trifoi roşu. S-a stabilit că în centrul studiului dinamicii unei specii trebuie să stea populaţia însăşi şi nu biocenoza sau individul. Se subliniază în acelaşi timp că sistemul ecologic se caracterizează printr-o structură reticulară de relaţii de interdependenţă, unitatea centrală trebuind s-o constituie populaţia unei specii. Populaţia poate fi studiată sub raport formal sau static şi sub raport dinamic.

Scanned with OKEN Scanner

Statica populației. Descrierea formală a populației pentru a descoperi trăsăturile cantitative, referitoare la aspectele numerice ale ei, constituie *statica populației*. Parametrii staticii populației sunt efectivul numeric și densitatea populației ei.

Efectivul numeric reprezintă numărul total de indivizi care alcătuiesc o populație la un moment dat. Aceasta însă nu dezvăluie relațiile dintre populație și mediu, dintre biomasa (masa vie, greutatea) populației și spațiul ocupat. Indivizii dintr-o populație se deosebesc între ei în primul rând prin vârstă. Indivizii de aceeași vârstă constituie o *clasă de vârstă*. Ponderile claselor de vârstă redau *structura de vârstă*. Se disting trei clase de vârstă: a larvelor, a adulților și a bătrânilor. În principiu aceste clase sunt caracteristice regnului animal. Structura de vârstă se remaniază periodic, an de an.

Densitatea populației exprimă gradul de echilibru între capacitatea de suportare a spațiului și substanța vie existentă în spațiu. Pentru aprecierea mai completă a situației populației în mediul său este nevoie să raportăm efectivul la unitatea de suprafață, de volum, greutate etc., obținându-se astfel densitatea numerică a populației. Fiecare spațiu are o capacitate definită de suportare a substanței vii. Dacă densitatea populației este mai ridicată decât permite capacitatea de suportare a spațiului, acesta va fi *supraaglomerat*; dacă densitatea populației este mai mică decât permite capacitatea de suportare a spațiului, acesta este *subaglomerat*. Supraaglomerarea dezavantajează populația, în timp ce subaglomerarea o avantajează, ambele stări fiind nefavorabile supraviețuirii individuale. Densitatea numerică *optimă* este însă aceea care asigură un număr maxim de supraviețuitori în generația următoare. De obicei se calculează densitatea numerică la m^2, raportând numărul total de indivizi aparținând aceleiași specii, găsit la sondajele făcute. De exemplu: dacă într-o parcelă s-au făcut 25 de sondaje cu rama metrică de 0,5/0,4 m și s-au găsit 50 exemplare de gărgărița sfeclei, atunci densitatea numerică (D_n) medie la m^2 va fi de 10 gărgărițe, ceea ce rezultă din calculul:

$$D_n = \frac{50}{0{,}5 \times 0{,}4 \times 25} = \frac{50}{5} = 10$$

Densitatea numerică se poate calcula și prin colectarea insectelor cu plasa, care are dimensiunile standard (30 cm diametrul inelului). Prin colectarea de pe culturi a insectelor, executând 100 plase-(prize) și împărțirea numărului total de indivizi din aceeași specie la 4, se obține D_n la 25 m^2 iar acest număr (total) se împarte la 25 și se obține D_n la m^2.

Pentru fiecare specie în parte există o anumită limită de densitate numerică, denumită *limită critică*, de la care nivelul daunelor și al

Scanned with OKEN Scanner

pagubelor cauzate depășește pragul economic de dăunare, impunându-se aplicarea unor măsuri de combatere. Densitatea numerică poate fi mică, mijlocie și mare, în funcție de care se întreprind acțiuni de combatere sau nu. Se menționează că valoarea acestor limite este relativă, ea depinzând de mai mulți factori. Pentru principalele specii dăunătoare au fost stabilite astfel de limite, ele fiind luate în considerare la aprecierea gradului de dăunare și respectiv la hotărârea de a întreprinde sau nu acțiuni de combatere.

Dinamica populației. Dinamica populației include modificările tuturor elementelor de structură ale populației (natalitate, mortalitate, index sexual, răspândire) și nu numai modificările densității ei numerice. Prin importanța lor se întâlnesc mai frecvent noțiunile de dinamică a densității populației, pentru oscilațiile densității numerice sau abundenței populației și dinamica dispersiei populației, pentru modificările dispersiei sau răspândirii ei.

Dinamica densității numerice a populației. Obișnuit prin dinamica populației se înțelege succesiunea stărilor numerice ale acesteia. Parametrii dinamicii unei populații într-un sistem închis (într-o populație care nu pierde din efectiv prin emigrări și nu câștigă în efectiv prin imigrări) sunt cei care se referă la natalitate și mortalitate, care suferă modificări prin creșteri și scăderi. În ecologie, creșterea se exprimă prin natalitate (*n*), iar scăderea prin mortalitate (m). Numărul de indivizi care apar într-o populație, într-o unitate de timp, prin reproducere, caracterizează *natalitatea*, iar numărul de indivizi care dispar dintr-o populație, în aceeași unitate de timp, prin moarte, caracterizează *mortalitatea* populației. Aprecierea creșterii sau scăderii densității numerice se face obișnuit prin stabilirea ratei natalității, a mortalității și creșterii numerice a populației. *Rata* este un raport între o creștere sau scădere și mărimea față de care are loc creșterea și respectiv scăderea într-o unitate de timp (S t u g r e n , 1975).

Rata natalității (R_n) este raportul dintre natalitate (*n*), adică dintre numărul de indivizi (*n*) apăruți (născuți) într-o unitate de timp (*dt*) și efectivul populației (*N*), respectiv: $R_n = \frac{n}{N}$. Natalitatea depinde de potențialul biotic și de rezistența mediului. *Potențialul biotic* este capacitatea populației de a da naștere la urmași și de a supraviețui, acesta depinzând de zestrea ereditară. Se distinge o natalitate fiziologică, care depinde de potențialul biotic (în general nerealizabilă) și o natalitate ecologică, reală, care depinde de condițiile de mediu. *Rezistența mediului* reprezintă ansamblul de forțe externe care se opun realizării natalității fiziologice.

Rata mortalității (R_m) este raportul dintre mortalitate, adică dintre numărul de indivizi (*m*) dispăruți într-o unitate de timp (*dt*) și efectivul populației (*N*): $R_m = \frac{m}{N}$. Mortalitatea este dependentă de factori fiziologici și de rezistența mediului. Fiind supusă influenței mediului,

Scanned with OKEN Scanner

mortalitatea este reală sau ecologică și nu fiziologică, care n-ar depinde de influența mediului. Ratele mortalității și natalității au valori constante după specie, cu semnificația evolutivă.

Coeficientul creșterii numerice (q) este un alt parametru ce caracterizează creșterea numerică a populației, el rezultând din echilibrarea natalității și mortalității. Acesta poate fi dedus din diferența dintre natalitate și mortalitate, după formula: $q = n - m$. Întrucât această expresie nu ne spune prea mult în ce privește valoarea sa în raport cu întreg efectivul populației, este preferabil să se folosească și pentru aprecierea acestei relații expresia de rată a creșterii numerice, care se calculează după formula: $R_q = R_n - R_m$. Rata creșterii numerice (R_q) este o mărime variabilă, putând căpăta valoare pozitivă, negativă sau nulă. Pentru a aprecia sensul variației lui R_q este necesar să se urmărească variațiile sale în timp, să se vadă dacă ea crește sau scade în timp. Când R_q este pozitiv la un moment dat, aceasta înseamnă că natalitatea este mai mare decât mortalitatea, dar nu se arată dacă efectivul populației este în creștere. Când R_q este negativ la un moment dat, aceasta înseamnă că natalitatea este mai mică decât mortalitatea, dar nu ne indică dacă efectivul populației este în scădere. Dacă R_q la un moment dat este mai mare decât R_q dintr-un moment precedent, populația este în creștere.

Dacă aceste aspecte s-ar limita la cele descrise mai sus, calculele privind dinamica D_n a populațiilor de insecte ar fi relativ simple, datele ilustrând creșterile ori scăderile acestora rezultând din înregistrarea lor la date diferite în timp. Lucrurile sunt însă mult mai complicate la insecte, mai ales că populațiile din biocenoze sunt mereu îmbogățite sau sărăcite prin emigrări de indivizi din alte biocenoze (fig. 43).

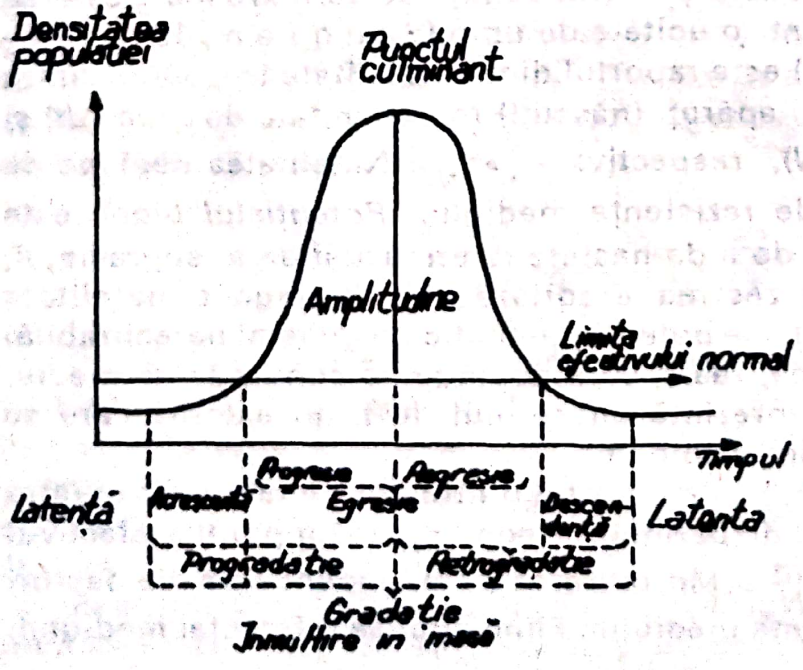


Fig. 43 - Schema unei gradocenoze (după Schwerdtfeger)

Dinamica răspândirii populaţiilor, Areal geografic. Fiecare specie se dezvoltă în anumite condiţii de mediu, favorabile pentru ea. Suprafaţa de teren pe care populaţia unei specii trăieşte şi se înmulţeşte se numeşte *areal geografic*. În răspândirea insectelor un rol deosebit de mare revine factorilor ecologici (climă, sol, hrană) şi antropologici (activitatea umană).

Insectele, deşi sunt bune zburătoare, frecvent sunt răspândite prin curenţii de aer. Acest fenomen este favorizat de faptul că numeroase specii (păduchi de frunze, diptere, himenoptere) se ridică în atmosferă până la înălţimea de 2 000 m, de unde, ajungând în zona curenţilor puternici şi permanenţi, sunt transportate la distanţe foarte mari.

Paralel cu factorii ecologici, care contribuie la răspândirea şi la formarea complexului de dăunători, factorul om prezintă o importanţă deosebit de mare în răspândirea, limitarea ori favorizarea înmulţirii insectelor. Prin diferite forme de activitate pe care le desfăşoară (comerţ, lucrări, punerea în valoare a unor terenuri, introducerea în cultură a unor noi sisteme de prelucrare a solului sau soiuri noi de plante, aplicarea de tratamente cu pesticide etc.), omul contribuie în mod permanent la răspândirea sau lichidarea focarelor unor dăunători dintre cei mai periculoşi. Agricultura, prin diferite sisteme şi tehnologii, exercită o remarcabilă influenţă - directă şi indirectă - asupra dinamicii densităţii populaţiilor de insecte. Culturile agricole au sporit în mod considerabil rezervele de hrană, au modificat modul de trai al insectelor şi au redus concurenţa intraspecifică, respectiv numărul duşmanilor speciei respective.

Răspândirea în spaţiu a unei specii este condiţionată de influenţa directă a factorilor climatici şi de cei trofici. Regiunea în care o specie nu poate supravieţui se numeşte *zonă letală*, iar regiunea în care specia întâlneşte condiţii de existenţă şi dezvoltare se numeşte *zonă potenţială de răspândire*. Simplificând aspectele pe care le implică acest fenomen se poate vorbi de o zonă de răspândire şi alta de dăunare a populaţiei unei specii. *Zona de răspândire* cuprinde acea suprafaţă dintr-un teritoriu în care se întâlneşte o specie dăunătoare, indiferent de densitatea ei numerică şi de gradul de dăunare. *Zona de dăunare* cuprinde teritoriul în care specia respectivă se găseşte într-o densitate numerică mare, producând daune mari. În mod curent, zona de dăunare reprezintă numai o parte din zona de răspândire, acolo unde întâlneşte condiţii optime de dezvoltare.

În legătură cu apariţia fenomenului de suprapopulare şi de răspândire a insectelor, se întâlnesc noţiunile de focar, migraţie şi invazie. Suprafaţa relativ mică de teren în care apare un nou dăunător sau în care o specie existentă, întâlnind condiţii de înmulţire, periclitează regiunile din vecinătate, se numeşte *focar*. Când datorită

Scanned with OKEN Scanner

factorilor de mediu dintr-un anumit loc, condițiile de trai devin nefavorabile are loc deplasarea insectelor dintr-un loc în altul; acestă deplasare se cunoaște sub denumirea de *migrație*. Apariția acestui fenomen se datorează modificărilor ciclice normale sau patologice ale glandelor endocrine. Migrația insectelor poate fi *sezonieră*, ca în cazul ploșnițelor cerealelor, care în toamnă zboară spre lizierele pădurilor, iar în primăvară de la liziere spre culturile de cereale. Când migrația are loc în masă, fiind antrenat un mare număr de indivizi, cuprinzând mari suprafețe de teren și producând pagube însemnate, fenomenul poartă numele de *invazie*. Exemplu de acest gen ni-l oferă lăcusta călătoare, care de-a lungul secolelor a invadat zone întregi.

Cunoașterea cauzelor care limitează răspândirea diferitelor specii de dăunători prezintă o deosebită importanță. Astfel, în anii cu umiditate ridicată, musca sfeclei își lărgește aria de dăunare, ajungând până în partea sudică a Europei Centrale, în timp ce în anii cu umiditate scăzută aria de dăunare rămâne în zona de mijloc a Europei Centrale. O situație inversă se petrece în cazul gărgăriței sfeclei, care are alte cerințe față de acest factor.

2.1.5. SISTEMATICA INSECTELOR

În ultimul timp, clasa insectă a fost ridicată la rangul de supraclasă, aceasta cuprinzând: clasa *Entognatha* și clasa *Insecta* cu subclasele *Apterygota* și *Pterygota* (R o s s, R o s s și R o s s, 1982).

CLASA INSECTA cuprinde insecte lipsite de aripi (*Apterygota*), din care fac parte 3 ordine, și insecte cu aripi (*Pterygota*), din care fac parte 25 de ordine.

În acest capitol se vor caracteriza numai ordinele în care sunt cuprinse specii de insecte dăunătoare plantelor agricole (fitofage) și succint pe cele ce cuprind insecte utile (entomofage).

Subclasa *Apterygota*, cuprinde insecte inferioare, aptere și ametabole, încadrate în ord. *Collembola*, *Protura* și *Diplura*, dintre care ne interesează cele din ord. *Collembola* și *Podura*.

Ord. *COLLEMBOLA* = Colembole.

Cuprinde insecte mici, de 0,2-10,0 mm lungime, cu antenele formate din 6 articule, iar piesele aparatului bucal conformate fie pentru rupt și masticat, fie pentru înțepat și supt. Picioarele sunt formate din două articule, la extremitatea lor distală cu câte un păr rigid (empodium). Abdomenul este format din 6 segmente, iar ventral, pe segmentele 1-3, prezintă un apendice de săltare (tub ventral, retinaculum și furca).Trăiesc în locuri umede, sere, răsadnițe, ghivece cu plante ornamentale din apartamente, ciupercării etc. Din acest ordin interesează câteva specii ca de exemplu: *Hypogastrura armata*, *H. manubrialis* (fam. *Hypogastruridae*) (fig. 44).

Subclasa Pterygota, cuprinde insecte superioare, aripate, metabole, cu metamorfoza incompletă sau completă. Majoritatea insectelor fac parte din această subclasă.

Scanned with OKEN Scanner

Fig. 44 - Ord. *Podura* (*Collembola*): *a* - *Sminthurodes* sp. (după W i l l e m); *b* = podurid (după W e b e r); *c* - *Folsomia fimetarla* L. (după B ö r n e r).

Ord. *ORTHOPTERA* sau *SALTATORIA* = L ă c u s t e , c o s a ș i , g r e i e r i

Cuprinde insecte de talie mijlocie și mare, cu capul orto sau hipognat. Culoarea corpului, obișnuit, este ca a mediului ambiant. Antenele sunt scurte, mijlocii sau lungi, filiforme sau setiforme. Pe capsula cefalică se disting doi ochi compuși și trei oceli. Piesele aparatului bucal, atât la adulți, cât și la larve sunt adaptate pentru rupt și masticat (de tip ortopteroid). Picioarele posterioare sunt adaptate pentru sărit; la coropișniță, cele anterioare sunt adaptate pentru săpat. Organele timpanale sunt situate pe laturile primului tergit abdominal la accridide sau pe tibiile picioarelor anterioare la tetigoniidae. Aripile anterioare (tegminele) sunt pergamentoase, înguste și drepte, cu numeroase nervuri; aripile posterioare sunt membranoase, late, de asemenea cu o nervațiune dezvoltată; în stare de repaus ele se strâng sub tegmine, în formă de evantai. Pronotul este dezvoltat, uneori cu 1-3 carene longitudinale și brazde transversale. Abdomenul este alcătuit din 10 segmente vizibile, al 11-lea tergit fiind prevăzut cu doi cerci simpli, de o formă sau alta. La extremitatea posterioară a abdomenului femelele prezintă un ovipozitor, care, la diferite specii, are forme variate. Metamorfoza este incompletă (fig. 45).

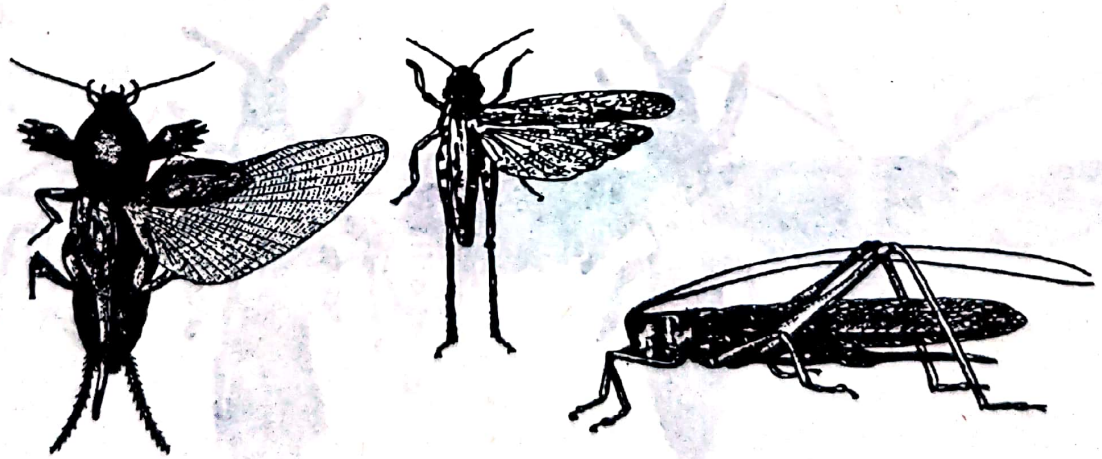


Fig. 45 - Ord. *Orthoptera* (*Saltatoria*): *a* - *Gryllotalpa gryllotalpa* (după H e r s c h e l); *b* - *Tettigonia visidissima* (după B e i-B i e n c o); *c* - *Dociosturus maroccanus* (după K n e c h t e l)

Scanned with OKEN Scanner

Subord. *Acridoidea* cuprinde insecte care se numesc *l ă c u s t e*, având antenele filiforme, scurte (mai scurte decât jumătate din lungimea corpului). Speciile care ne interesează fac parte din fam. *Acrididae*. Ex.: *Dociostaurus maroccanus, Locusta migratoria* și fam. *Catantopidae cu Calliptamus italicus*.

Subord. *Tettigonioidea* cuprinde insecte denumite popular c o s a ș i, având antenele setiforme, lungi, de lungimea corpului sau mai lungi. Câteva specii care ne interesează fac parte din fam. *Phaneropteridae*. Ex.: *Polysarcus denticaudus, Tettigonia* spp., *Dectycus verrucivorus* s.s.

Subord. *Grylloidea*, cuprinde insecte denumite popular g r e i e r i și c o r o p i ș n i ț e, având antenele setiforme, mijlocii, mai lungi decât jumătate din lungimea corpului. Câteva specii care ne interesează fac parte din fam. *Gryllotalpidae*, de ex.: *Gryllotalpa gryllotalpa* și *Gryllidae*, de ex.: *Gryllus desertus, G. campestris* ș.a.

Ord. *THYSANOPTERA* = t r i p ș i.

Cuprinde insecte mici, de 0,5-5,0 mm lungime, corpul alungit și divers colorat. Capul hipognat. Antenele filiforme, formate din 6-9 articule; obișnuit articulele 3 și 4 poartă perișori lungi și ușor îndoiți, al căror număr și formă este caracteristică (sensorii). Aparatul bucal este asimetric, situat la partea ventrală a corpului și lipit de torace; piesele bucale sunt adaptate pentru înțepat și supt. Cele două perechi de aripi sunt membranoase, înguste, cu 1-3 nervuri longitudinale, prevăzute pe margini cu un rând de peri lungi (franjuri). Picioarele sunt formate din 1-2 articule; pretarsul prezintă, între gheare, o periniță cu rol adeziv, numită arolium. Abdomenul din 11 segmente, ultimul fiind mai redus. Dezvoltarea are loc prin metamorfoză incompletă (fig. 46).

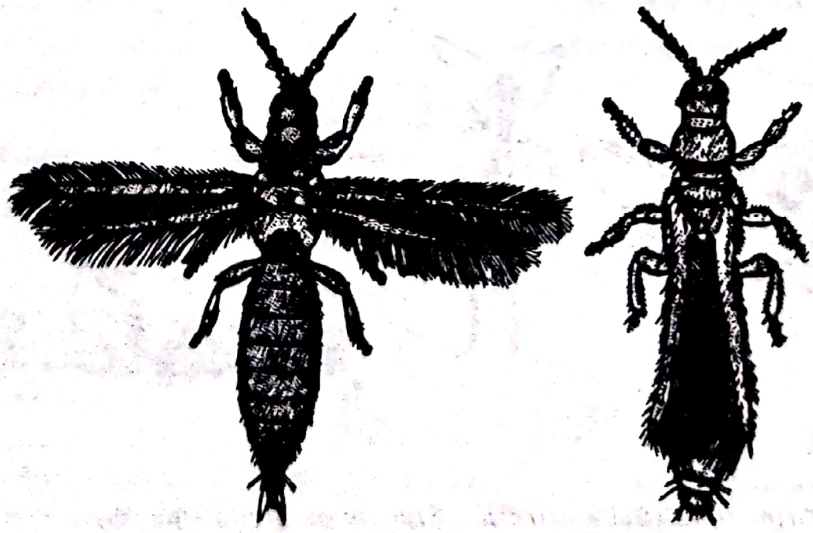


Fig. 46– Ord. *Thysanoptera: Limothrips denticornis* (după H e r s c h e l)

Scanned with OKEN Scanner

Subord. *Terrebrantia* cuprinde insecte ale căror femele prezintă o terebră formată din 2 perechi de gonapofize. Speciile fitofage fac parte din fam. *Thripidae*. Ex.: *Thrips tabaci, T. lini, T. angusticeps, Chirothrips manicatus, Limothrips denticornis, Odontothrips loti, Kakothrips robustus, Frankliniella intonsa, Stenothrips graminum* ş.a.

Subord. *Tubulifera* cuprinde tripşi a căror femele sunt lipsite de terebră, ultimul segment abdominal fiind tubuluform. Prezintă interes speciile din fam. *Phloeothripidae*. Ex.: *Haplothrips tritici, H. niger, H. aculeatus, Phloeothrips* spp. ş.a.

Ord. *HOMOPTERA* – păduchi de plante sau afide

Insecte mici şi mijlocii. Capul este hipognat, sudat cu toracele, având fruntea întinsă ventral şi îndreptată posterior. Aparatul bucal are forma unei trompe, adaptată pentru înţepat şi supt. Antenele sunt din 5-6 articule, mai rar 3-4, obişnuit scurte, la afide însă fiind lungi. Antenele se inseră pe nişte ridicături tuberculiforme; ultimul articul se termină printr-o porţiune subţiată şi prevăzută cu perişori (processus terminalis). Picioarele sunt conformate pentru mers; la unele (purici, cicade), cele posterioare sunt adaptate pentru sărit. Tarsele sunt formate din 1-3 articule. Sunt forme aripate şi aptere. La formele aripate ambele perechi de aripi sunt membranoase şi numai la unele forme (cicade), cele anterioare sunt pergamentoase; în repaus stau în formă de acoperiş de casă. Masculii păduchilor ţestoşi prezintă o singură pereche de aripi. Abdomenul se inseră la torace printr-o regiune lată; partea terminală a abdomenului este lipită de cerci, la afide se ascute treptat şi poartă denumirea de *coadă*. Dorsal, pe al 6-lea segment abdominal, se găseşte o pereche de apendice chitinizate, simetrice, de diferite forme, denumite cornicule. Femelele prezintă un ovipozitor alungit, vizibil pe partea ventrală a abdomenului sau mascat de plăcile genitale. Dezvoltarea are loc prin metamorfoză incompletă. Cuprinde mai multe subordine (fig. 47).

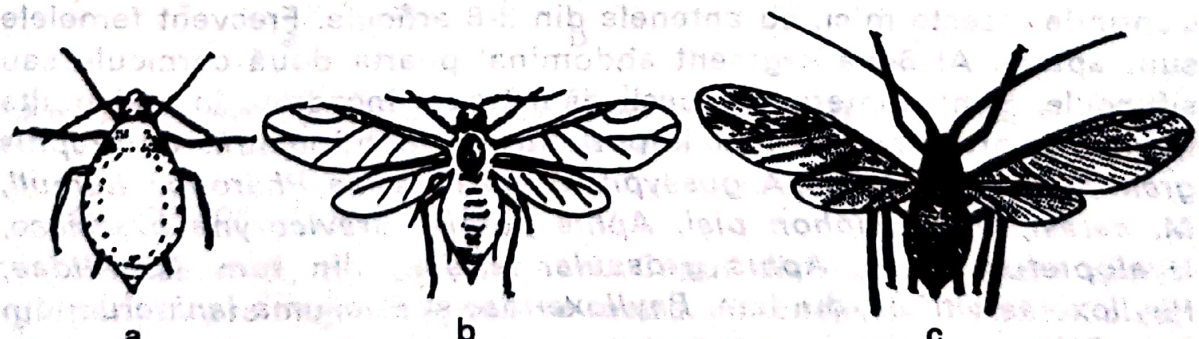


Fig. 47 - Ord. *Homoptera: Aphis fabae: a* - femelă apteră *b* - femelă aripată (după H e r s c h e l); *c* - *Myzodes persicae:* forma aripată (după H i l l e R i s L a m b b e r s)

Scanned with OKEN Scanner

Subord. *Cicadina* = c i c a d e. Cuprinde insecte mijlocii și mari, bune zburătoare, picioarele posterioare adesea conformate pentru sărit. Antenele din 2-3 articule mari și un flagel terminal, cu un păr scurt. Speciile de insecte cu interes în agricultură sunt grupate în fam. *Jassidae* (*Cicadellidae*) cu *Cicadula sexnotata, Macrosteles laevis, Psammotettix striatus* și fam. *Membracidae* din care face parte cicada *Ceresa bubalus* (fig. 48).

Fig. 48 - Ord. *Homoptera: a - Cicadula sexnotata; b - Deltocephalus striatus*

Subord. *Psyllina* = p u r i c i m e l i f e r i. Cuprinde insecte mici, picioarele posterioare adaptate pentru sărit. Antenele din 8-10 articule. Câteva specii dăunătoare fac parte din fam. *Psyllidae* ai căror obraji, foarte dezvoltați, se prezintă sub forma unor conuri genale. Ex.: *Psylla mali, Psylla pyricola* ș.a.

Subord. *Aleurodina* = p ă d u c h i f ă i n o ș i. Cuprinde insecte mici, având corpul acoperit de o secreție ceroasă albă. Antenele formate din 7 articule. Sunt specii dăunătoare mai ales în sere, făcând parte din familia *Aleurodidae*. Ex.: *Trialeurodes vaporarium*.

Subord. *Aphidina* = p ă d u c h i d e f r u n z e sau a f i d e. Cuprinde insecte mici, cu antenele din 3-6 articule. Frecvent femelele sunt aptere. Al 6-lea segment abdominal poartă două cornicule sau sifuncule. Sunt numeroase specii dăunătoare încadrate în mai multe familii; printre speciile mai importante se menționează: *Schizaphis graminum, Aphis fabae, A. gossypii, Myzus persicae, Pharodon humuli, M. cerasi, Acyrtosiphon pisi, Aphis pomi, Brevicoryne brassicae, Hyaloptetus pruni, Aphis grossulariae* ș.a., din fam *Aphididae; Phylloxerea vitifolii*, din fam. *Phylloxeridae* și *Eriosoma lanigerum* din fam. *Schizoneuridae*.

Subord. *Coccina* = p ă d u c h i ț e s t o ș i. Cuprinde insecte mici, cu corpul moale și acoperit de un scut sau carapace. Femelele sunt aptere, iar masculii au o pereche de aripi. Din acest subordin fac parte specii de păduchi țestoși de o deosebită importanță economică, ca: *Partenolecanium corni, Sphaerolecanium prunastri* (fam. *Lecanidae);*

Scanned with OKEN Scanner

Quadraspidiotus perniciosus, Epidiaspis betulae, Lepidosaphes ulmi ș.a. (fam *Diaspididae*).

Ord. *HETEROPTERA (HEMIPTERA)* = p l o ș n i ț e

Insecte cu talie mijlocie și mică. Antenele din 5 articule. Aparatul bucal sub forma unei trompe, piesele bucale fiind adaptate pentru înțepat și supt. Aripile anterioare sunt *hemielitre*. La bază aripile sunt separate de scutel, care întotdeauna este bine dezvoltat, uneori prelungindu-se lateral și posterior, acoperind parțial sau total hemielitrele. Aripile posterioare sunt membranoase, cu nervuri, în repaus strânse sub hemielitre în plan longitudinal. Pronotul de forma unui patrulater sau trapez. La partea ventrală a abdomenului se pot distinge 6 segmente. Dezvoltarea are loc prin metamorfoză incompletă (fig. 49).

În ordinul *Heteroptera* sunt cuprinse specii fitofage foarte importante, ca: *Eurygaster maura, E. integriceps, E. austriaca, Graphosoma lineata* (fam. *Scutelleridae); Aelia acuminata, A. rostrata, Eurydema ornata, E. oleracea* (fam. *Pentatomidae); Adelphocoris lineolatus, Lygus pratensis, Poecyloscitus cognatus, Halticus apterus* ș.a. (fam. *Miridae*).

Fig. 49 - Ord. *Hemiptera: a - Dolicoris baccarum* (M a t e i a ș); *b - Eurygaster maura; c - Aelia acuminata* (după R ă d u l e s c u și P a u l i a n)

Ord. *COLEOPTERA* = g â n d a c i.

Insecte mici, mijlocii și mari. Capul distinct, la unele specii (gărgărițe), prelungit în formă de rostru. Antenele din 10-12 articule, de forme diferite. Aparatul bucal adaptat pentru rupt și masticat. Corpul tare, adesea bombat, protoracele alcătuit dintr-un singur sclerit, puternic chitinizat. Scutelul vizibil, de formă triunghiulară. Prezintă două perechi de aripi neasemănătoare; aripile anterioare, numite *elitre*, sunt puternic chitinizate; cele posterioare sunt membranoase și în repaus stau îndoite sub elitre. Elitrele nu prezintă o nervațiune evidentă,

Scanned with OKEN Scanner

în schimb pot prezenta carene, strii și interstrii, rugozități, punctuații; la unele specii ele sunt rudimentare, la altele nu acoperă regiunea pigidială. Picioarele sunt conformate pentru mers, la unele specii pentru fugă, sărit, săpat, înot. Tarsele din 3-5 articule, terminate prin două gheare. Abdomenul format din mai multe segmente, primul fiind sudat cu toracele. Segmentele abdominale sunt lipsite de apendice. La femele segmentele terminale alcătuiesc ovipozitorul, care, în unele cazuri, poate fi telescopic. Dezvoltarea are loc prin metamorfoză incompletă. Larvele sunt oligopode, de diferite tipuri, mai rar apode și eucefale. Pupa este de tipul libera (fig. 50).

Subord. *Adephaga* cuprinde specii în general zoofage, cu trei perechi de palpi, antene homonome, în general filiforme. Tarsele tuturor picioarelor din cinci articule. Elitrele bine dezvoltate, aripile posterioare adesea rudimentare. Abdomenul cu 6-7 sternite. Din acest subordin interesează speciile denumite popular carabi, de talie mijlocie și mare. Corpul alungit, colorat închis. Capul prognat. Mandibulele sunt puternice și prevăzute cu dinți lungi. Antenele din 11 articule, filiforme sau setiforme. Picioarele sunt lungi și adaptate pentru fugă. Tarsele din cinci articule. Larvele de tip campodeiform sau carabid. Ex.: *Zabrus tenebrioides*, *Amara* spp., *Harpalus* spp., *Carabus* spp., *Calosoma* spp. ș.a. (fam. *Carabidae*).

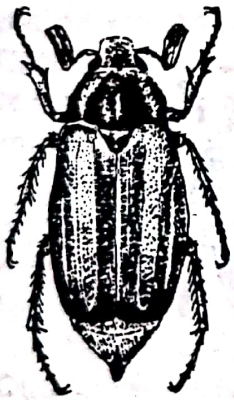


Fig. 50 - Ord Coleoptera: Melolontha melolontha (după Bonnmaison)

Subord. *Polyphaga* cuprinde specii în general fitofage, cu două perechi de palpi. Antenele heteronome. Tarsele formate din 3-5 articule. Abdomenul cu cinci sternite. În acest subordin sunt încadrate marea majoritate a coleopterelor fitofage, ordonate în numeroase familii. Printre speciile mai importante se amintesc: *Aclypea opaca* și *Blitophaga undata* (fam. *Silphidae*); *Melolontha melolontha*, *Lethrus apterus*, *Rhizotrogus equinoctialis*, *Anoxia villosa*, *Amphimallon solstitialis*, *Epicometis hirta*, *Anisoplia agricola*, *Polyphila fullo*, *Pentodon idiota*, *Anomala solida* ș.a. (fam. *Scarabaeidae*); *Agriotes lineatus*, *A. sputator*, *A. ustulatus*, *Athous haemorrhoidalis*, *Selatosomus latus*, *Limonius* spp., *Melanotus* spp. ș.a. (fam. *Elateridae*); *Oulema melanopa*, *Chaetocnema tibialis*, *Phytodecta fornicata*, *Entomoscelis adonidis*, *Leptinotarsa decemlineata*, *Aphtona euphorbiae*, *Phyllotreta atra*, *Ph. nemorum*, *Psilliodes attenuata*, *Crioceris duodecempunctata*, *Podagrica malvae*, *Cassida nebulosa* ș.a. (fam. *Chrysomelidae*); *Acanthoscelides obsoletus*, *Bruchus pisorum*, *B. rufimanus*, *Bruchidius varius* ș.a. (fam. *Bruchidae*); *Tanymecus dilaticollis*, *T. paliatus*, *Bothynoderes punctiventris*, *Hypera variabilis*, *Ceutorrhynchus* spp., *Baris chlorizans*, *Anthonomus pomorum*, *A. pyri*,

Scanned with OKEN Scanner

Apion apricans, A. trifolli, Tychius flavus, Sitona lineatus, S. crinitus ş.a. (fam. *Curculionidae*), (fig. 51).

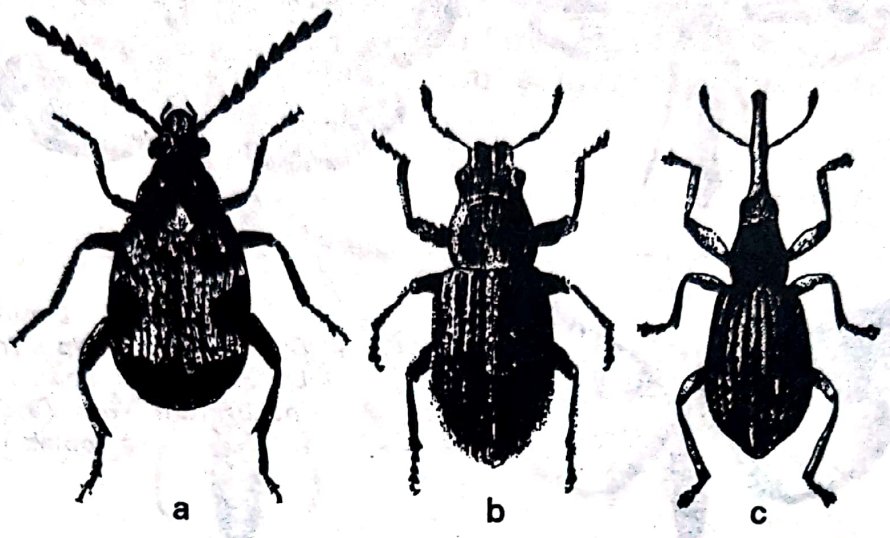


Fig. 51 - Ord. *Coleoptera*: *a - Bruchidius marginatus; b - Sitona tibialis; c - Apion apricans* (după H o f f m a n n).

Ord. *LEPIDOPTERA* - f l u t u r i

Insecte mici, mijlocii şi mari. Corpul şi aripile sunt acoperite cu solzi de diferite forme şi culori. Capul este mic, hipognat, cu o pereche de ochi mari, faţetaţi. Antenele sunt pectiniforme, setiforme, filiforme sau claviforme. La majoritatea speciilor aparatul bucal, de tip maxilar, se prezintă sub forma unei trompe (spirotrompă), adaptată pentru supt. Cele două perechi de aripi sunt asemănătoare, membranoase, cu nervaţiune caracteristică şi în majoritatea cazurilor acoperite cu solzi. Femelele unor specii au aripile rudimentare sau sunt aptere. Toracele are o segmentaţie heteronomă; protoracele este mic, iar mezo şi metatoracele sunt sudate şi bine dezvoltate. Picioarele sunt homonome; tibiile anterioare, în jumătatea lor distală, adesea poartă un spin, iar tarsele sunt din cinci articule homonome, pretarsul purtând două gheare şi doi pulvili. Abdomenul este format din 10 segmente, la masculi vizibile 8, iar la femelă 7. Larvele sunt polipode, de tip eruciform, popular se numesc omizi adevărate şi cotari, pe torace având 3 perechi de picioare adevărate, iar pe abdomen 5, 3 sau 2 perechi de picioare false. Pupa este în formă de mumie (obtecta) (fig. 52)

Subord. *Homoneura* cuprinde fluturi cu nervaţiunea aripilor posterioare asemănătoare cu cea de la aripile anterioare. La aripi prezintă un sistem de frânare numit *jugum*. Din acest subordin fac parte speciile: *Hepialus humuli, H. lupulinus, H. sylvinus* (fam. *Hepialidae*).

Subord. *Heteroneura* cuprinde fluturi cu nervaţiunea aripilor neasemănătoare, respectiv la care nervaţiunea aripilor posterioare

Scanned with OKEN Scanner

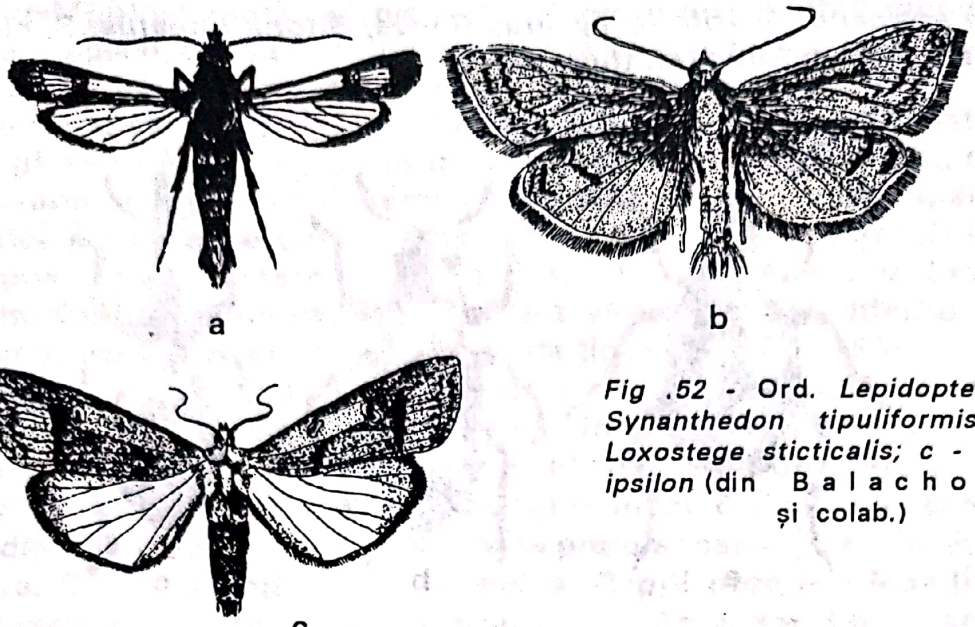


Fig .52 - Ord. *Lepidoptera: a - Synanthedon tipuliformis; b - Loxostege sticticalis; c - Agrotis ipsilon* (din B a l a c h o w s k y și colab.)

este mult diferențiată de cea de la aripile anterioare. La aripi prezintă un sistem de frânare numit *frenellum*. Marea majoritate a speciilor de lepidoptere dăunătoare fac parte din acest subordin. Printre speciile mai importante, citățm: *Scrobipalpa ocellatella, Anarsia lineatella, Sitotroga cerealella* ș.a. (fam *Gelechiidae*); *Sparganothis pilleriana, Cydia pomonella, C. pyrivora, C. splendana, C. funebrana, C. dorsana, C. molesta, C. delineana, C. compositella, Lobesia botrana, Ancylis comptana, Spilotana ocellana, Hedya nubiferana* ș.a. (fam. *Tortricidae*); *Pyrausta sticticalis, Ostrinia nubilalis (Pyraustidae), Plodia interpunctella, Homoeosoma nebulella, Etiella zinckenella, Ephestia küehniella* ș.a. (fam.*Pyralidae*); *Agrotis segetum, A. ipsilon, Chloridea peltigera, Xestia C-nigrum, Mamestra brassicae, Autographa gamma, Apamea sordida, Helicoverpa armigera* ș.a. (fam. *Noctuidae*); *Hyphantria cunea* (fam. *Arctiidae*); *Operophthera brumata, Abraxas grossulariata, Erannis defoliaria* ș.a. (fam. *Geometridae*); *Hypogymna morio, Limantria dispar, Orgia antiqua, Euproctis chrysorrhoea* ș.a. (fam. *Lymantriidae); Aporia crataegi, Pieris brassicae* ș.a. (fam. *Pieridae).*

Ord. *HYMENOPTERA* = v i e s p i, a l b i n e, b o n d a r i, f u r n i c i.

Insecte mici, mijlocii și mari. Capul de tip ortognat, prezintă ochi compuși și oceli. Antenele sunt filiforme, formate dintr-un număr variabil de articule. Aparatul bucal adaptat pentru rupt, lins și supt sau numai pentru lins și supt. Sunt forme aripate și aptere. Formele aripate prezintă două perechi de aripi fine, membranoase, cu nervuri longitudinale și transversale. Aripile anterioare mai mari, la marginea costală prezintă o *stigmă* evidentă și cu mai puțin de 20 de celule. Toracele prezintă și un segment intermediar sau *propodeum*. La ambele sexe tibiile prezintă spini sau calcarii. Abdomenul este sesil, suspendat

Scanned with OKEN Scanner

sau pedunculat. Extremitatea abdominală a femelei poartă un ovipozitor sau un ac de apărare. Larvele sunt *polipode*, numite popular *omizi false*, având 3 perechi de picioare toracice și 6-8 perechi de picioare abdominale; unele specii au larve apode. La speciile fitofage aparatul bucal este adaptat pentru rupt și masticat. Pupa este de tipul libera (fig. 53).

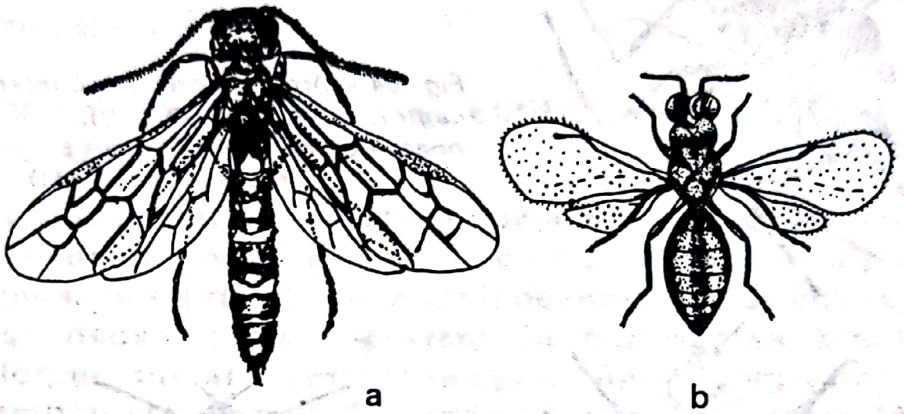


Fig. 53 - Ord. *Hymenoptera: a - Cephus pygmaeus; b - Eurytoma* spp. (după G r a n d i; N i k o l s k a i a)

Subord. *Chalastogastra* = viespi cu abdomenul deschis. Abdomenul se prinde de torace printr-o suprafață lată, respectiv o articulație imobilă. Aripile sunt întotdeauna dezvoltate. Foarte multe specii de viespi fitofage aparțin la acest ordin, ca de exemplu: *Pteronidea ribesii, Hoplocampa testudinea, H. brevis, H. minuta, H. flava, Athalia rosae* ș.a. (fam. *Tenthredinidae*).

Subord. *Clistrogastra* = viespi cu abdomenul închis. Abdomenul se prinde de torace printr-o porțiune îngustă - pețiol sau peduncul - primul segment abdominal intrând în constituția toracelui (propodeum). Un număr relativ redus de viespi fitofage aparțin acestui subordin, ca de exemplu: *Eurytoma (onobrychidis, schreineri), Bruchophagus (gibbus, platypterus), Systole (coriandri, tuonella)* ș.a. (fam. *Eurytomidae*).

Ord. *DIPTERA* = m u ș t e, ț â n ț a r i

Cuprinde insecte mici și mijlocii, cu corpul moale. Cap ortognat, mai rar prognat, distinct de torace, inserat printr-un gât subțire, din care cauză este mobil. Pe capsula cefalică se disting 2 ochi compuși mari și 3 oceli. Antenele sunt inserate între ochi, la unele forme sunt scurte (*Brachycera*), formate din 3 articule (măciucate cu aristă), iar la altele sunt lungi (*Nematocera*), formate din mai multe articule (filiforme sau moniliforme). Aparatul bucal are forma unei trompe, adaptate pentru lins, înțepat și supt sau înțepat și lins. Protoracele și mezotoracele sunt slab dezvoltate, ultimul contopindu-se cu metatoracele, care sunt astfel puternic dezvoltate. Aripile anterioare

Scanned with OKEN Scanner

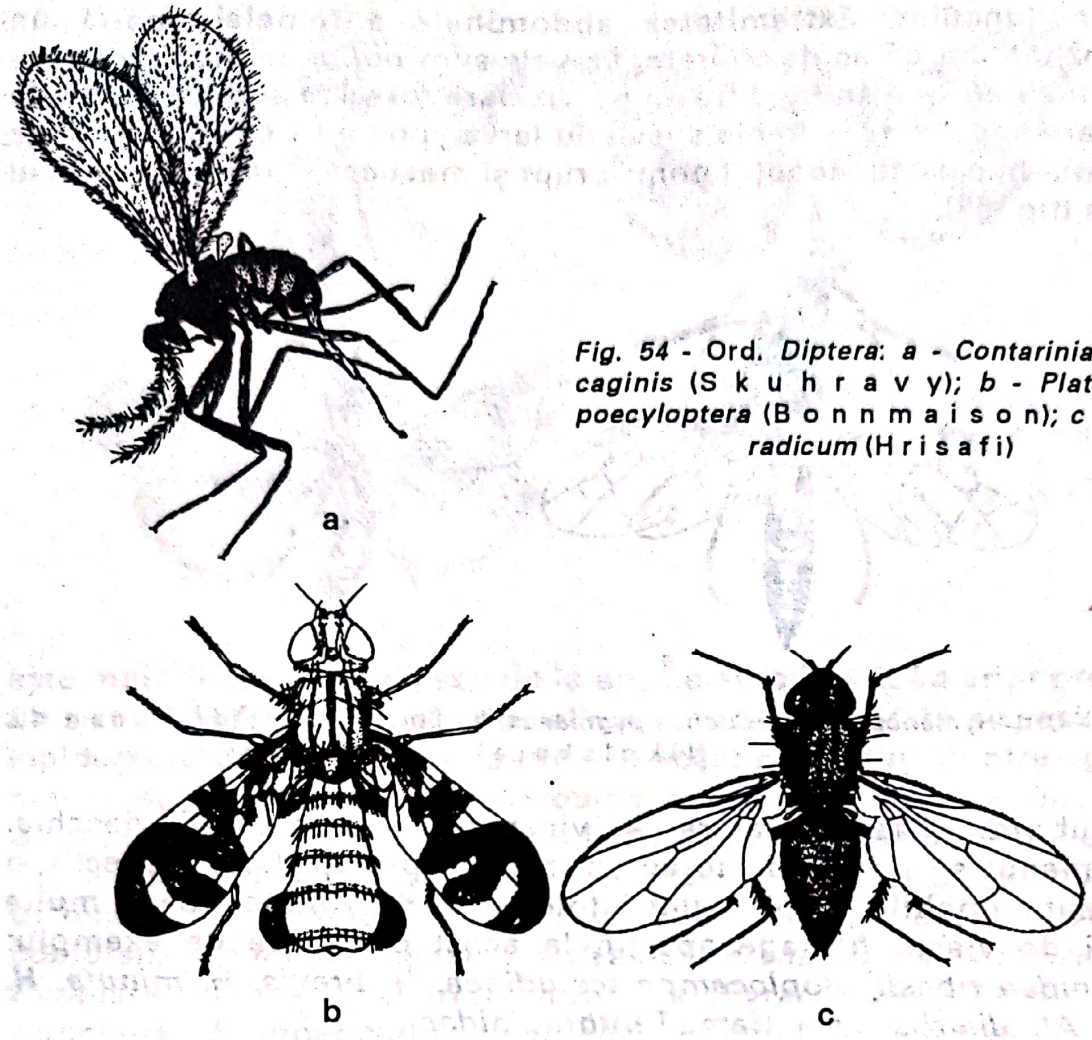


Fig. 54 - Ord. *Diptera*: *a* - *Contarinia medicaginis* (S k u h r a v y); *b* - *Platyparea poecyloptera* (B o n n m a i s o n); *c* - *Delia radicum* (H r i s a f i)

sunt normal dezvoltate, lăţite, subţiri şi cu nervaţiune caracteristică. Aripile posterioare, numite haltere sau balansiere, sunt reduse la nişte apendice de forma unor solzi sau firişoare măciucate. Picioarele sunt formate din 5 articule, pretarsul terminat cu 2 gheare, pulvili, arolium, empodium. Abdomenul format dintr-un număr redus de segmente (acestea fiind flexibile), dorsal se termină cu 2 cerci, iar ventral cu 2 spini. Ovipozitorul de regulă este telescopic. Larva este apodă şi acefală, hemicefală sau eucefală, iar pupa în formă de butoiaş (coarctata) (fig. 54).

Subord. *Nematocera* = ţ â n ţ a r i. Antenele sunt lungi, formate din mai mult de 10 articule. Palpii maxilari sunt lungi şi drepţi, constituiţi din 4-6 articule. Larvele sunt apode şi eucefale sau hemicefale. La acest subordin aparţin unele dintre cele mai dăunătoare diptere, ca de exemplu: *Mayetiola destructor, Haplodiplosis marginata, Contarinia tritici, C. medicaginis.*

Subord. *Brachycera* = m u ş t e. Antenele sunt scurte, măciucate cu aristă, formate din 3 articule, ultimul purtând o aristă. Palpii maxilari sunt constituiţi din 1-3 articule. Larvele sunt apode şi acefale.

Scanned with OKEN Scanner

Ex. *Oscinella frit, Chlorops pumilionis, Lasiosina cinctipes, Meromyza nigriventris, Elachyptera cornuta* (fam. *Chloropidae*); *Delia brassicae, D. antiqua, D. coarctata, D. cilicrura, D. florilega, D. floralis, D. platura, Pegohylemyia betae* (fam. *Anthomyidae*); *Liriomyza trifolii, L. solani, Phytomyza nigra, Ph. atricornis,* (fam. *Agromyzidae*); *Rhagolitis cerasi* (*Trypetidae*), *Amaurosoma armillata, A. cinctipes* (*Cordylluridae*), *Psila rosae* (*Psilidae*), *Opomyza florum* (*Opomyzidae*) ș.a.

2.2. MORFOLOGIA, BIOLOGIA, ECOLOGIA ȘI SISTEMATICA ACARIENILOR

Ordinul *Acari* sau *Acarina* cuprinde arachnide (clasa *Arachinida*) degenerate denumite acarieni, cleștari ori căpușe, în general parazite și prădătoare. Alături de insecte, acarienii reprezintă un factor deosebit de important în dezvoltarea plantelor și animalelor, un număr însemnat de specii fiind fitofage, hematofage ori transmițătoare de boli. Cuprinde un număr de peste 10 000 de specii al căror corp variază între 0,3-2,0 mm lungime, unele însă și mai mici (0,1 mm) iar altele, când sunt hrănite abundent, pot ajunge la 30 mm lungime.

2.2.1. MORFOLOGIA EXTERNĂ A ACARIENILOR

Acarienii sunt arahnide mici, având cele două regiuni ale corpului - cefalotoracele și abdomenul - contopite, fără o delimitare între ele și fără o segmentație evidentă. Corpul lor este scurt și protejat de un tegument întărit sau moale, extensibil (rareori fiind dur), de dimensiuni mici, variind între 0,2-2,0 mm lungime, oval sau viermiform (fig. 55).

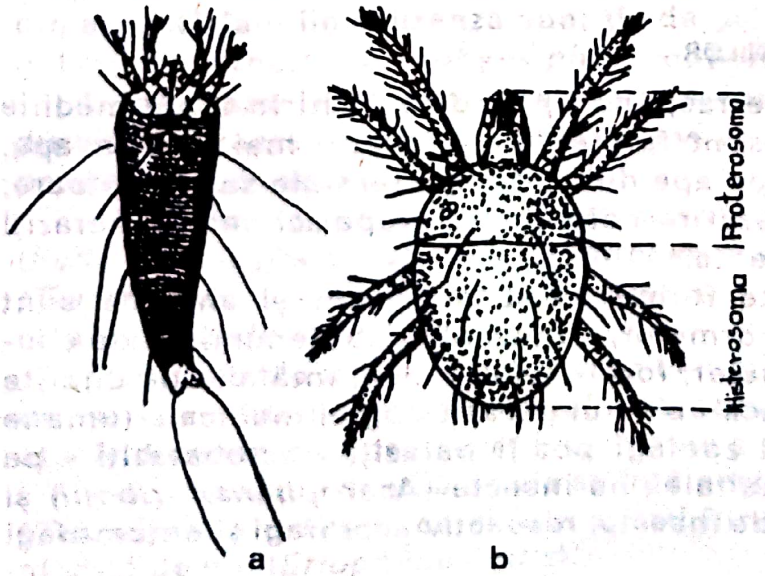


Fig. 55 - Ord. *Acari* (*Acarina*): *a* - *Eriophyes* spp.; *b* - *Tetranychus* spp. (după Scegolev)

Regiunea anterioară a corpului - *proterosoma* - corespunde regiunii cefalice și parțial toracelui. Ea prezintă o parte anterioară numită *gnatosoma*, la care se inseră cele două perechi de apendice bucale, și alta posterioară numită *propodosoma*, care poartă primele două perechi de picioare. Regiunea posterioară a corpului - *histerosoma* - care cuprinde parte din torace și abdomen, prezintă și ea o parte anterioară numită *metapodosoma*, la care se inseră ultimele două perechi de picioare și *opistosoma* sau *abdomenul*, lipsită de apendice. Propodosoma și metapodosoma corespund regiunii toracice și alcătuiesc *podosoma*, la partea ventrală a căreia se inseră cele patru perechi de picioare. La formele libere picioarele sunt dezvoltate, iar la cele parazite ele sunt în general reduse. Gnatosoma este prezentă și distinctă; ea poartă o pereche de *chelicere* (formate din 3 articule) și o pereche de *pedipalpi* (formați din 6 articule), constituind o unitate diferențiată, un fel de *rostru* cu ajutorul căruia acarienii apucă, înțeapă, rod sau taie.

2.2.2. BIOLOGIA ACARIENILOR

Dezvoltarea acarienilor are loc prin metamorfoză, apărând mai multe vârste, separate prin năpârliri. Se remarcă stadiul larvar, care la speciile libere are numai trei perechi de picioare și stadiul nimfal, care este mobil și are patru perechi de picioare, dar care nu are organele sexuale maturizate. Din *ouă* apar *larve hexapode*, acestea se transformă în *protonimfe* sau nimfe primare și *deutonimfe* (*teleonimfe*) sau nimfe secundare, iar din acestea apar acarienii adulți. În condiții nefavorabile de dezvoltare protonimfa trece într-un stadiu de rezistență numit *hipopus*, care poate supraviețui mai mulți ani; când condițiile de viață se restabilesc, hipopusul trece în nimfă secundară apoi în acarian adult. Un astfel de fenomen se întâlnește mai ales la acarienii care se înmulțesc în depozite, cum este cazul cleștarului făinii (*Acarus siro*).

2.2.3. ECOLOGIA ACARIENILOR

Acarienii sunt foarte răspândiți, fiind întâlniți în toate mediile de viață. Unele specii sunt forme *libere*, trăind mai ales în ape, respectiv fiind acarieni de ape dulci, de ape termale sau stătătoare; altele însă sunt forme *parazite*, constituind grupa acarienilor paraziți pe om, animale și pe plante.

Cele mai răspândite forme parazite pe om și animale sunt cuprinse în grupa ixodiformelor, cunoscute sub denumirea de c ă - p u ș e, și a gamasiformelor, forme relativ mici, întâlnite pe diferite mamifere; studiul lor face obiectul parazitologiei medicale (umane și veterinare). Acarienii zoofagi pot fi paraziți - ectoparaziți - pe diferite nevertebrate, mai ales pe insecte (*Acarophenax tribolii*) și prădători de acarieni și de insecte, respectiv acarofagi și entomofagi (*Prytoseiulus riegele*).

Scanned with OKEN Scanner

O grupă relativ mare o constituie acarienii fitofagi care cuprinde forme mici și mijlocii și se hrănesc cu sucul celular al plantelor, în special al aparatului foliar, ex.: *Tetranychus urticae.*

- Acarienii fitofagi dăunători direcți ai plantelor.

Acarienii fitofagi atacă cele mai diverse specii de plante, unii fiind *polifagi* (*Tetranychidae*), alții *oligofagi* ori *monofagi* (*Eriophyidae*).

- **Tetranichidele**, care în general atacă aparatul foliar al plantelor - în unele cazuri la adăpostul unei țesături de fire mătăsoase sau păienjeniș (*Tetranychus urticae, T. viennensis*), în alte cazuri în lipsa acesteia (*Bryobia rubrioculus, Panonychus ulmi, Brevipalpus oudemansi*) - cauzează depigmentarea frunzelor, acestea apărând sub forma unei decolorări sau căpătând un aspect mozaicat. Aspectul clorotic al frunzelor atacate de acarieni apare ca urmare a sugerii sucului celular și o dată cu acesta a grăunciorilor de clorofilă; frunzele atacate se ofilesc, se usucă și cu timpul cad. Când sunt atacați mugurii pomilor și arbuștilor fructiferi atunci aceștia fie că nu se mai deschid, fie că dau lăstari care vegetează anevoios, ori organele florale devin sterile. În majoritatea cazurilor, la un atac intens, cum se înregistrează la culturile forțate de castraveți ori la pomii fructiferi, florile avortează, iar dacă nu, fructele abia formate nu se dezvoltă și curând cad.

- ***Eriofiidele*** sunt cunoscute sub denumirea populară de acarieni galicoli pentru faptul că, în urma localizării lor pe diferite organe (frunze, ramuri) și a atacului asupra lor, acestea suferă astfel de modificări și transformări încât apar umflături sau gale, cecidii sau pseudocecidii. Astfel, în unele cazuri acarienii din această familie cauzează bășicări ale frunzelor, cunoscute sub denumirea de erinoze. O astfel de bășicare se întâlnește la vița de vie, cauzată de păianjenul roșu (*Eriophyes vitis*). Alteori acarienii din această familie cauzează apariția de gale, ca în cazul acarianului galicol al prunului (*Eriophyes phloecoptes*) ș.a.

După plantele pe care le atacă, acarienii pot fi întâlniți la cele din cultura mare, legumicole, viță de vie, pomi și arbuști fructiferi, produse depozitate.

- La plantele din cultura mare se întâlnesc acarienii cerealelor (*Pediculopsis graminum, Aceria tulipae*), apoi păianjenul roșu comun (*Tetranychus urticae*), care atacă mai ales culturile de bumbac, de castraveți și de leguminoase.

- La culturile legumicole, atât la cele din grădină, cât și la cele din sere, se întâlnește păianjenul roșu comun (*Tetranychus urticae*) atacând deopotrivă castraveții, tomatele ș.a.

- În plantațiile de viță de vie se întâlnește păianjenul roșu comun (*Tetranychus urticae*), ca și alte specii înrudite, ca păianjenul roșu al viței de vie (*Eriophydes vitis*).

Scanned with OKEN Scanner

- În plantațiile de pomi și arbuști fructiferi, cele mai răspândite specii de acarieni sunt: păianjenul brun (*Bryobia rubrioculus*), păianjenii roșii (*Panonychus ulmi, Tetranychus viennensis, Brevipalpus oudemansi*), păianjenul galben al pomilor (*Eotetranychus carpini*), păianjenul galicol al prunului (*Eriophydes phleocoptes*), păianjenul frunzelor de păr (*Europhyes pyri*), păianjenul frunzelor de nuc (*E. tristriatus*), păianjenul brun al plantațiilor de coacăz (*Bryobia ribis*) și păianjenul căpșunului (*Tarsonemus fragariae*).

- La produsele depozitate, produc daune frecvent speciile: cleștarul făinii (*Acarus siro*), cleștarul bulbilor (*Rhizoglyphus equinopus* ș.a.)

2.2.4. SISTEMATICA ACARIENILOR

Dintre numeroasele arachnide, acarienii sunt cei mai răspândiți, fiind încadrați într-o unitate sistematică distinctă, respectiv în ordinul *Acari*.

Privind întreg ansamblul grupei de acarieni se observă că acestora nu le este comun un singur tip de organizare, ci trei tipuri distincte. Cu alte cuvinte, totalitatea acarienilor se divid în trei grupe principale, fiecare caracterizându-se printr-un plan specific de organizare. Aceste grupe sunt următoarele: a) *acarieni de tip Parasitiformes* respectiv *ixodiformele* și *gamasiformele* (specii hematofage); b) *acarieni de tip acariformes*, în care sunt cuprinse *trombidiformele*, respectiv cele mai răspândite forme fitofage; c) *acarieni de tip Opilioacariformes* sau acarienii cositori de fân. Speciile fitofage ori zoofage de acarieni sunt cuprinse în primele două grupe. Dată fiind marea diversitate morfologică, cât și modul lor variat de viață, după forma generală a corpului acarienii formează cel puțin trei unități de rangul subordinelor, respectiv se clasifică în trei subordine: *Parasitiformes* (Mezo și Metastigmata), *Trombidiformes* (Pro și Heterostigmata) și *Sarcoptiformes* (Astigmata), fiecare subordin cuprinzând mai multe familii.

- Subord. *Parasitiformes* (*Distigmata*), din care fac parte grupele *Gamasides* (Mezostigmata) și *Ixodides* (Metastigmata) cuprinde acarieni paraziți și prădători, având stigmele prevăzute cu deschideri (peritreme) alungite. Hipostomul (rostrul) este adaptat pentru tăiat și supt. Din grupa *Gamasides* fac parte speciile aparținând fam. *Phytoseiidae*, respectiv specii prădătoare, în principal acarofage, ca de ex.: *Phytoseiulus* (*Ph. persimile, Ph. riegele*), *Typhlodromus* (*T. pyri, T. tyneivorus*), *Phytoseius* spp. și *Amblyseius* spp.

- Subord. *Trombiliformes* (*Distigmata*). Trombidiformele cuprind acarieni care se caracterizează prin prezența unei singure perechi de stigme, vizibile pe ganatosoma, prin lipsa inimii și printr-un

Scanned with OKEN Scanner

intestin care se termină orb (fără orificiu anal), dar cu un uropor, prin care intestinul se golește la exterior. Aparatul bucal este adaptat pentru înțepat și supt. Median prezintă un organ excretor. Sunt specii terestre, unele prădătoare, altele parazite și numeroase sunt fitofage. Se disting trei grupe de trombidiforme: acarieni eriofiizi sau tetrapodii (*Eriophyiformes* sau *Zeniostigmata*), acarienii tarsonemizi și acarieni tetranichizi (*Prostigmata*).

- Acarienii tetrapodili *(Zeniostigmata)* sunt mici, de 0,1-0,2 mm lungime, au corpul viermiform, inelat la exterior, podosoma prezintă numai două perechi de picioare scurte, ultimele două perechi fiind dispărute. Chelicerele formează un stilete adaptat pentru înțepat și supt. Opistosoma este viermioidă. Extremitatea abdominală prezintă filamente caudale lungi. Trăiesc în colonii, de obicei pe dosul frunzelor sau în țesutul vegetal, cauzând deformarea organelor, încreţirea sau bășicarea frunzelor, apariția de gale (zoocecidii). Din această grupă fac parte speciile: *Eriophyes vitis, Eryophyes pyri, E. mentharius, E. tristriatus, E. phleocoptes, Aceria tulipae, A. urticae, A. medicaginis, A. tenuis, Phyllocoptes carpini, Aculus fockeui, Vasates lycopersici, V. alfalfae, V. canabicola, V. eximus* (fam. *Eriophyidae*).

Acarienii tarsonemizi sunt forme mici (1-2 mm), cu 4 perechi picioare: *Tarsonemus fragariae, Hemitarsonemus latus.*

Acarienii tetranichizi sunt cei mai răspândiți, fitofagi, de 0,3-0,5 mm lungime: *Tetranychus urticae, Tetranychus viennensis, Eotetranychus tiliarum, E. carpini, Bryobria rubrioculus, B. ribis, Panonycus ulmi* (fam. *Tetranychidae* și fam. *Bryobriidae*).

- Subord. *Sarcoptiformes* (*Astigmata*). La speciile din acest subordin, de cele mai multe ori lipsesc stigmele și inima; la unele, stigmele sunt totuși prezente și vizibile. Sunt acarieni mici, de până la 1 mm lungime. Propodosoma este separată de histerosoma printr-o brazdă transversală. Aparatul bucal este adaptat pentru ros, mandibulele fiind în formă de chelicere. Intestinul posterior este prezent, iar organul excretor este rudimentar sau lipsește. Se hrănesc cu resturi de plante, fructe uscate, fân, produse alimentare din magazii, silozuri etc. În condiții nefavorabile de viață, cum ar fi o perioadă de uscăciune excesivă sau cu variații mari de temperatură, acești acarieni prezintă stadiul de rezistență numit hipopus, care le permite să supraviețuiască timp îndelungat. Din acest subordin fac parte speciile: *Acarus* spp., *Tyroglyphus dimidiatus, Tyrophagus noxius, Rhyzoglyphus equinopus* ș.a. (fam. *Acaridae* sau *Tyroglyphidae*).

*

- Celelalte două clase de artropode, cu puține specii implicate în agricultură, sunt: *CRUSTACEA* (raci), reprezentată prin *Porcelio*

Scanned with OKEN Scanner

scaber și *Triops cancriformis* și *MIRIAPODA*, reprezentată prin specii de chilopode (*Scuttigerella maculatum*) și diploide (*Julus terrestris*), fitofage (fig. 56 și fig. 57), majoritatea dintre ele fiind zoofage, respectiv prădătoare de insecte și alte nevertebrate.

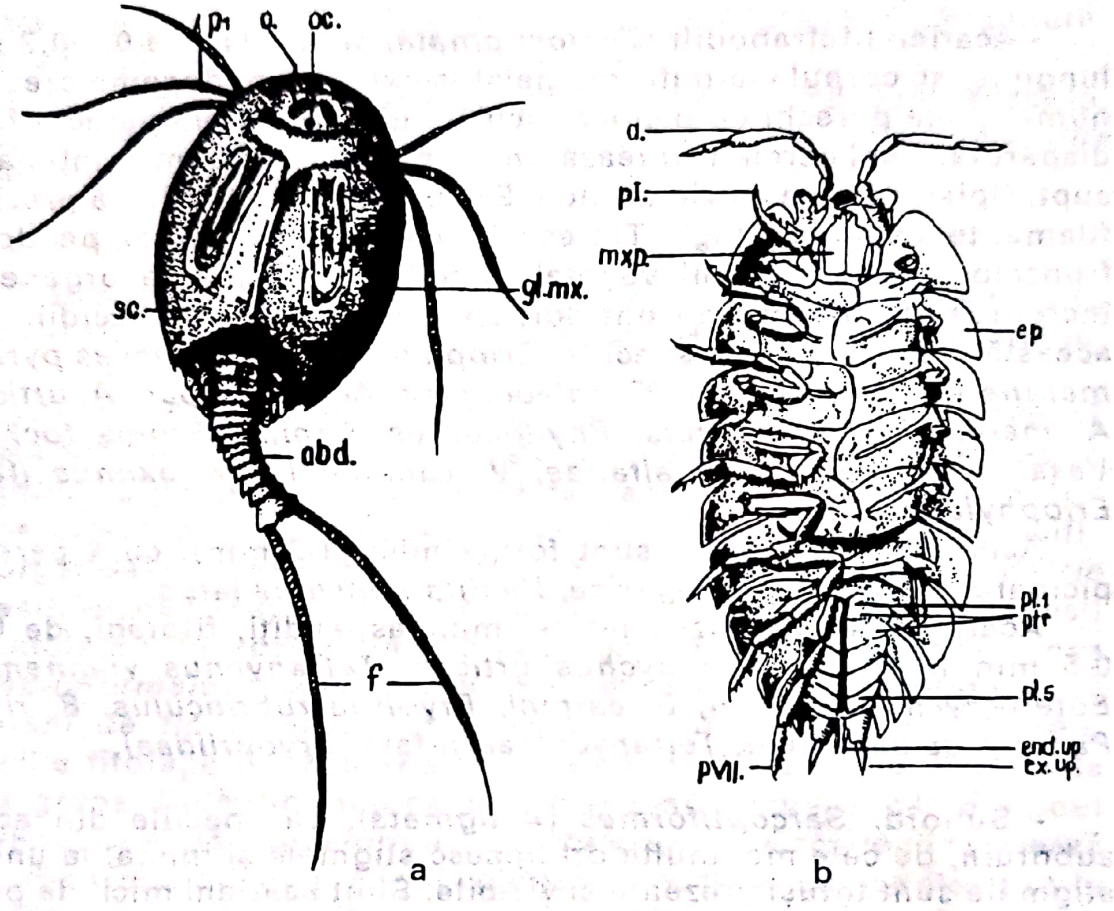


Fig. 56 - Clasa *Crustacea*: *a* - *Apus* (Triops) *cancriformis*; *b* - *Porcelio scaber* (după R a d u)

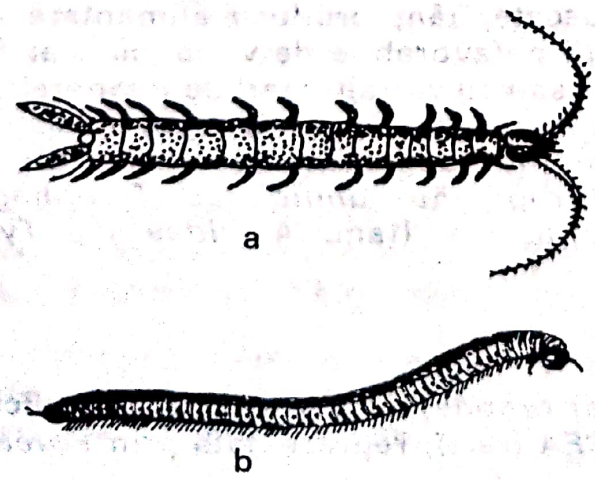


Fig. 57 - Clasa *Miriapoda*: *a*-*Scutigerella maculatum*; *b*-*Julus terrestris* (după M a t i c)

Scanned with OKEN Scanner

2.3 MORFOLOGIA, BIOLOGIA, ECOLOGIA ȘI SISTEMATICA NEMATOZILOR

Nematozii sau nematodele (încreng. *Nematoda*), prezentând animale nevertebrate de dimensiuni în general foarte mici - de cele mai multe ori invizibile cu ochiul liber - constituie unul din cei mai importanți factori de care trebuie să țină seama un rațional sistem de măsuri de protecția plantelor. În înțelesul larg al conceptului de protecția plantelor trebuie luați în considerare atât ca factori nocivi - și în primul rând ca atare - nematozi dăunători plantelor, respectiv fitofagi sau fitonematozi, cât și ca organisme folositoare, nematozi zoofagi sau zoonematozi, utilizați în combaterea pe cale biologică a dăunătorilor plantelor cultivate.

2.3.1. MORFOLOGIA EXTERNĂ A NEMATOZILOR FITOFAGI

Această morfologie amintește foarte mult pe aceea a limbricului, parazit în intestinul omului. Ca atare, fitonematozii sunt viermi cilindrici care au corpul alungit, nesegmentat, în general fusiform, cu simetrie bilaterală, prezentând o regiune anterioară sau cefalică și alta posterioară; corpul propriu-zis este protejat la exterior de o cuticulă groasă, transparentă, rezistentă și elastică, netedă sau cu striuri longitudinale și transversale (fig. 58).

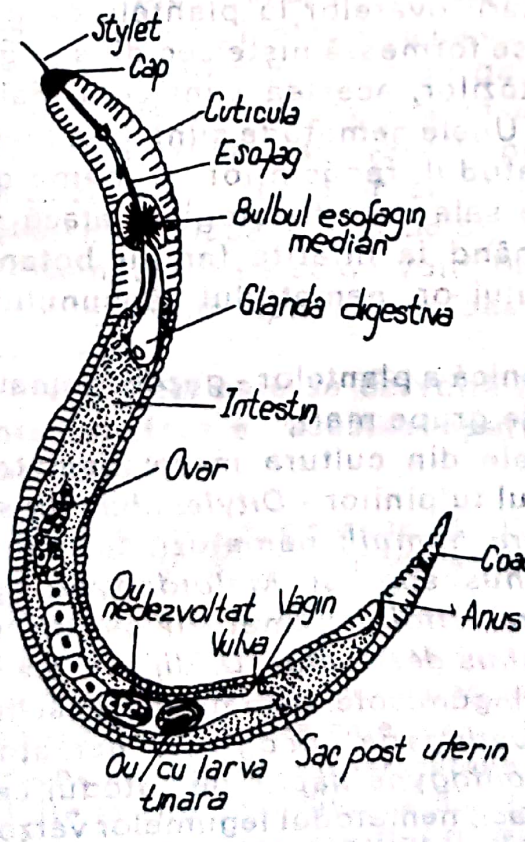


Fig. 58 - Morfologia nematozilor: (după E s s e r)

2.3.2. BIOLOGIA NEMATOZILOR

Nematozii sunt organisme sexuate. Femelele depun ouă din care eclozează larve, acestea evoluând în nematozi adulţi de ambele sexe, femelele fiind mari şi mai longevive.

2.3.3. ECOLOGIA NEMATOZILOR

2.3.3.1. NEMATOZI FITOFAGI, DĂUNĂTORI DIRECŢI AI PLANTELOR

Diferitele specii de nematozi fitofagi se hrănesc cu sucul celular al organelor subterane ori supraterestre ale plantelor. În toate cazurile, infestând rădăcinile, tulpinile, frunzele ori ovarele florilor, cu ajutorul stiletului, nematozii - ectoparaziţi ori endoparaziţi - perforează membrana celulelor vegetale şi absorb din acestea sucul celular. Ca urmare a inoculării de toxine şi a sugerii sucului celular, ţesuturile vegetale infestate ori atacate suferă profunde modificări de ordin biochimic; în unele cazuri ele se pigmentează, alteori se depigmentează, dar de cele mai multe ori se deformează; frunzele se încreţesc pe margini, se gofrează şi devin casante; tulpinile se îndoaie, plantele rămân mai scunde, se piticesc, au tendinţă de înfrăţire exagerată, apărând sub forma unor tufe; bulbii infestaţi se descuamează; pe rădăcini apar umflături caracteristice, cunoscute sub numele de nodozităţi sau gale, de unde şi denumirea de ,,boală galigenă'', în cazul atacului nematodului rădăcinilor; acelaşi fenomen se înregistrează şi în cazul infestării ovarelor la plantele de grâu, când în locul boabelor sănătoase se formează nişte cecidii sau gale.

În ce priveşte gazdele nematozilor, acestea sunt cele mai diverse plante cultivate şi spontane. Unele nematode sunt de-a dreptul *polifage*, ca de exemplu, nematodul rădăcinilor şi nematodul tulpinilor care, prin numeroasele sale rase fiziologice, atacă cele mai diverse plante-gazde aparţinând la diferite familii botanice. Altele, cum sunt nematodul grâului ori nematodul căpşunului se comportă ca specii *monofage*.

- În funcţie de gruparea fitotehnică a plantelor - gazde, nematozii fitofagi se grupează în următoarele grupe mari:

- Nematozi care atacă plantele din cultura mare: nematodul grâului - *Anguina tritici*; nematodul tulpinilor - *Ditylenchus dipsaci*; nematodul hameiului - *Heterodera humuli*; nematozii tutunului - *Ditylenchus dipsaci*, *Paratylenchus* spp. şi *Meloidogyne* spp.; nematodul trifoiului - *Heterodera trifolii*; nematozii cartofului - *Globodera rostochiensis*, *Ditylenchus destructor*, *D. dipsaci* ş.a.

- Nematozi care atacă plantele legumicole: nematodul rădăcinilor de tomate şi castraveţi - *Meloydogyne incognita*; nematodul morcovului şi pătrunjelului - *Meloidogyne hapla*; nematodul cepei şi al usturoiului - *Ditylenchus dipsaci*; nematodul legumelor vărzoase - *Heterodera cruciferae* ş.a.

Scanned with OKEN Scanner

- Nematozi care atacă viţa de vie: *Xiphinema americana* şi *X. italica*, recent descrişi de R o m a ş c u (1968) în ţara noastră; tot la viţa de vie pot să fie întâlnite specii de nematode din genurile: *Pratylenchusm*, *Paratylenchus*, *Helicotylenchus*, *Criconema*, *Criconemoides* şi *Meloydogyne*.

- Nematozi care atacă pomii şi arbuştii fructiferi, arbori ornamentali: dintre acestea, cea mai mare importanţă o prezintă speciile: *Pratylenchus penetrans*, *Ditylenchus dipsaci*, *Aphelenchoides fragariae* şi *Meloidogyne hapla*.

- Se cunosc şi specii de nematozi care produc daune în culturile de ciuperci comestibile. Astfel, nematozii *Ditylenchus myceliophagus*, *Paraphelenchus myceliophtorus* şi *Aphelenchoides composticola* sunt specii frecvent întâlnite în ciupercării, cauzând pagube cantitative şi degradări calitative organului comestibil.

- După organul pe care îl atacă speciile de nematozi se grupează în:

- Nematozi care atacă rădăcinile plantelor: în unele cazuri femelele acestor specii au corpul umflat, de formă sferică, ovoidă sau piriformă, ele aparţinând speciilor din familia *Heteroderidae;* când femelele, având corpul piriform, formează chişti pe organele atacate aparţinând genului *Heterodera* (*rostochiensis, humuli, trifolii, schachtii*), iar când acestea nu formează chişti, ci doar gale pe rădăcinile plantelor atacate, ele aparţin genului *Meloidogyne* (*incognita, hapla, arenaria*); alteori femelele speciilor de nematozi care atacă rădăcinile plantelor nu au corpul umflat, atacul acestora putând ori nu determina apariţia de gale; ele aparţin în special genului *Pratylenchus* (*penetrans, pratensis, vulnus*) ş.a.

- Nematozi care se dezvoltă pe tulpini, tuberculi şi bulbi: aceşti nematozi sunt reprezentaţi prin specii care aparţin genului *Ditylenchus* (*dipsaci, destructor, medicaginis*) ş.a.

- Nematozi care se dezvoltă în ţesuturile frunzelor; aceste specii aparţin genului *Aphelenchoides* (*fragaria, ritzemabosi, olesitus, oryzae*) ş.a.

- Nematozi care se dezvoltă în florile şi fructele ori seminţele plantelor atacate, acestea aparţinând genului *Anguina* (*tritici, agrostis, phlei*).

2.3.3.2. NEMATOZI FITOFAGI, DĂUNĂTORI INDIRECŢI AI PLANTELOR: VECTORI DE MICROORGANISME PATOGENE

Paralel cu activitatea directă, de hrănire pe seama sucului celular al plantelor atacate, nematozii fitofagi se fac vinovaţi şi de transmiterea unor periculoşi agenţi fitopatogeni, care la rândul lor cauzează unele dintre cele mai grave boli la plantele cultivate. Este suficient să amintim doar câteva dintre bolile virotice şi micotice întâlnite la cele mai diverse plante cultivate, care sunt transmise şi prin intermediul nematozilor fitofagi, pentru a ne face o idee despre

Scanned with OKEN Scanner

importanţa acestora ca dăunători indirecţi. Astfel, nematodul *Xiphinema index* transmite virusul „Arabic mozaic virus", care cauzează boala virotică denumită „scurt-nodare" la viţa de vie; nematodul *Hiphinema diversicaudatum* transmite 5 virusuri care cauzează printre altele „pătarea inelară şi încreţirea frunzelor " la culturile de căpşun şi „piticirea galbenă a nervurilor frunzelor" la plantele de zmeur. Nematodul *Longidorus elongatus* transmite virusul care cauzează pătarea inelară a zmeurului, iar *Longidorus macrosoma* transmite virusurile care cauzează „piticirea galbenă a nervurilor frunzelor de zmeur".

Nematozii transmit şi boli micotice la plantele atacate. Astfel, nematodul galicol *Meloidogine incognita* transmite ciuperca *Fusarium oxysporum forma lycopersici*, care produce ofilirea tomatelor; acelaşi nematod, în forma *acrita*, transmite ciuperca *Phytophtora parasitica* var. *nicotianae*, care produce „putrezirea rădăcinilor de tutun" şi ciuperca *Pythium de Baryanum*, care produce „putrezirea plăntuţelor de bumbac". Nematodul *Meloidogyne hapla* transmite ciuperca *Rhyzoctonia solani*, care produce putrezirea plantelor de soia. Nematodul *Pratylenchus penetrans* transmite ciuperca *Verticilium dahliae*, care produce ofilirea vinetelor. Nematodul *Ditylenchus dipsaci* transmite ciuperca *Bothrytis allii*, care produce putrezirea bulbilor de ceapă, iar nematodul *D. destructor*, transmite ciuperca *Phytophtora infestans*, care produce mana cartofului. Nematodul *Anguina tritici* transmite ciuperca *Dilophospora* spp., care produce înnegrirea spicelor de grâu. Numărul exemplelor ar putea creşte considerabil, pentru noi însă fiind suficiente cele câteva exemple prezentate pentru a ne face o impresie asupra rolului nematozilor de vectori ai agenţilor fitopatogeni.

2.3.4. SISTEMATICA NEMATOZILOR

Sistematica nematozilor fitofagi este relativ complicată: rezumându-ne la precizarea poziţiei sistematice a principalelor specii fitofage se va face o prezentare succintă a caracteristicilor claselor *Secernentea* şi *Adenophorea*, la care aparţin speciile care ne interesează.

- Clasa *Secernentea (Phasmidia)* cuprinde nematozi cu fasmide, având corpul filiform, orificiul bucal delimitat de 6 buze, stiletele mobil şi prevăzut sau lipsit de lobi bazali. Bulbul esofagian mijlociu este dezvoltat. Cuticula prezintă striuri transversale care în câmpurile laterale sunt întrerupte prin linii.

Ord. *Tylenchida*. Din acest ordin fac parte cele mai multe specii fitofage, ca de exemplu: *Aphelenchoides fragariae* şi A. *ritzemabosi* ş.a., din fam. *Aphelenchoidae; Helicotylenchus multicinctus, H. varicaudatus* ş.a.; *Pratylenchus penetrans, P. neglectus, P. crena-*

Scanned with OKEN Scanner

tus, Rotylenchus robustus, R. fallorobustus, T. goodeyi ș.a. din fam. *Hoplolaimidae; Heterodera rostochiensis, H. schachtii, H. gottingiana, H. trifolii, H. humuli, H. cruciferae, H. carotae, H. avenae, Meloidogyne incognita, M. hapla, M. arenaria, M. acrita, M. naasi, M. kirianovae* ș.a.(fig. 59).

- Clasa *Adenopharea* (*Aphasmidia*) cuprinde nematozi lipsiți de fasmide.

- Ord. *Dorilaimida* cuprinde nematozi din fam. *Dorilainidae* (*Longidorus* spp.). și *Xiphinema* spp., iar ord. *Enoplida* (*Mermitida*) cuprinde nematozi paraziți din fam. *Mermitidae* (*Mermis* spp., *Hexamermis* spp., *Psammomermis* spp., *Howardiella* spp.).

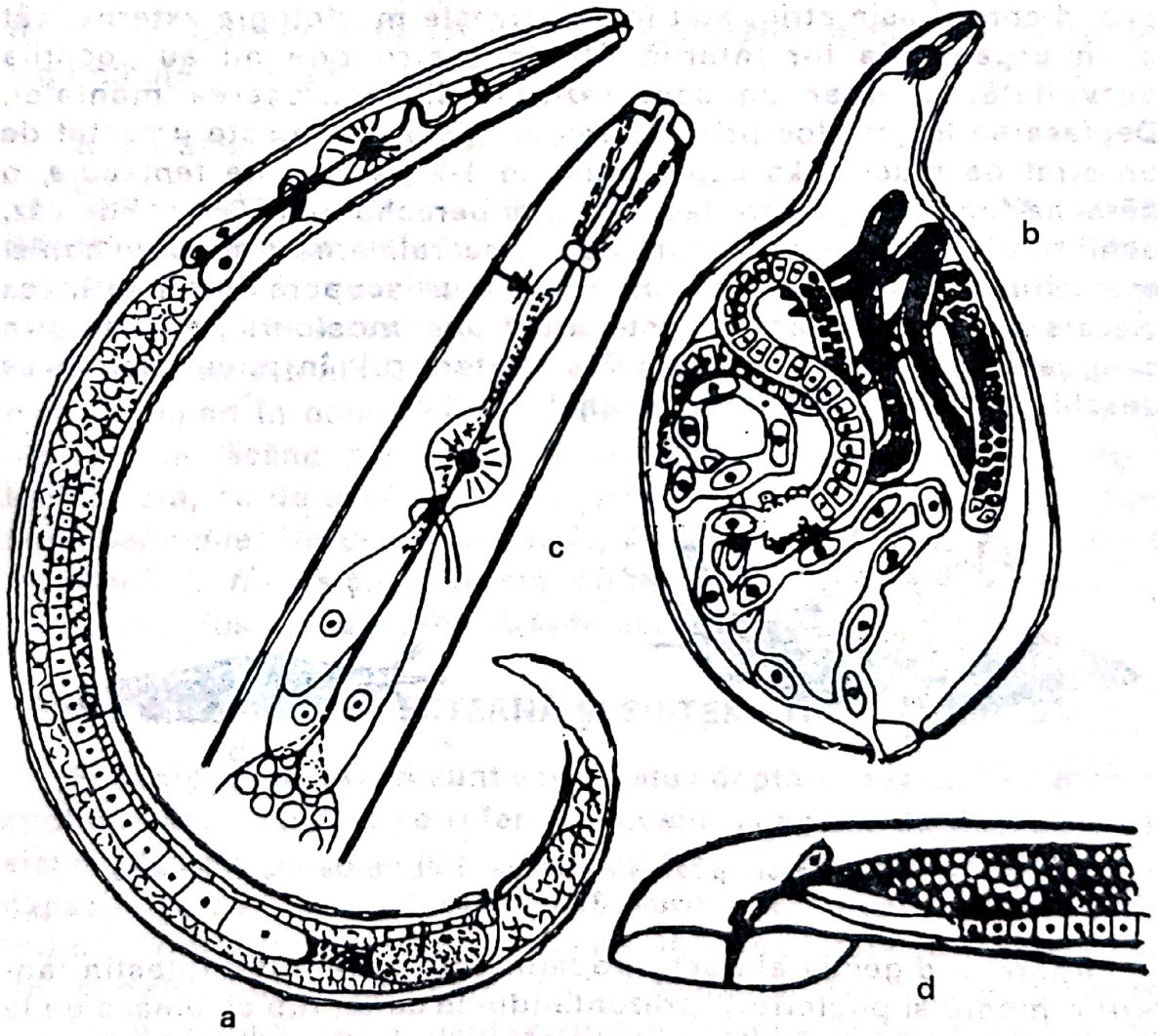


Fig. 59 - a -Tylenchidae; b - Heteroderidae; c - partea anterioară a corpului; *d* -partea posterioară a corpului (din D e c k e r)

Scanned with OKEN Scanner

2.4. MORFOLOGIA, BIOLOGIA, ECOLOGIA ȘI SISTEMATICA MOLUȘTELOR

Moluștele sunt animale care au corpul, în general, cu simetrie bilaterală, nesegmentat și diferențiat în *cap*, *trunchi* sau *masă viscerală* și *talpa* sau *piciorul*, acesta având rol de fixare și mișcare. Majoritatea moluștelor au corpul protejat de o cochilie (scoică) calcaroasă, de formă caracteristică; la speciile mai mobile cochilia este redusă la un scut dorsal. *Mantaua* sau *pallium* protejează masa viscerală și secretă săruri minerale și conchiolină (substanță organică), care intră în constituția cochiliei. Speciile care prezintă importanță pentru agricultură sunt încadrate în clasa *Gastropoda*.

2.4.1. MORFOLOGIA EXTERNĂ A GASTROPODELOR

Numeroase gastropode sunt animale adaptate la viața terestră, având corpul asimetric, atât în ce privește morfologia externă, cât și în organizația lor internă. Unele gastropode nu au cochilia dezvoltată, ci doar un scut rezultat din îngroșarea mantalei. Deplasarea lor are loc prin târârea pe picior, care este umectat de un strat de mucus. La cap se disting 1-2 perechi de *tentacule*, o pereche fiind mici, cu rol tactil, și altă pereche lungi, cu rol de văz, ochii fiind situați în vârful lor. Masa viscerală are forma unui con și este situată deasupra piciorului. Mantaua acoperă întreaga masă viscerală. În brâul mantalei este situat *pneumostomul*, orificiu prin care cavitatea paleală comunică cu exteriorul; în pneumostom se deschid orificiul excretor și cel anal (fig. 60).

a b

Fig. 60 - Moluște gastropode: *a-Helix pomatia* L.; *b-Deroceras agreste* (după G r o s s u).

Aparatul digestiv al gastropodelor este format din intestin (anterior, mediu și posterior), prezentându-se ca un tub ce pleacă de la orificiul bucal, având mai multe dilatări și glande anexe. La nivelul faringelui se găsește o maxilă și o limbă musculoasă, acoperită cu o cuticulă de conchiolină, prevăzută cu șiruri transversale de dinți rezistenți. Această piesă, numită *radula*, servește la roaderea organelor vegetale cu care limacșii se hrănesc.

Scanned with OKEN Scanner

2.4.2. BIOLOGIA GASTROPODELOR

Speciile de gastropode pulmonate, care ne interesează, sunt organisme hermafrodite care se copulează totuşi şi realizează o fecundaţie reciprocă. După copulaţie gastropodele depun ouă din care ies larve, care până la completa dezvoltare suferă o metamorfoză profundă, eşalonată pe 1-2 ani.

2.4.3. ECOLOGIA GASTROPODELOR

Gastropodele pulmonate sunt foarte răspândite, trăind mai ales pe uscat, unele în ape dulci, fiind extrem de rezistente la variaţiile de temperatură. În general, ele au regim fitofag de hrană, unele fiind răpitoare. Sunt animale care au nevoie de multă apă, de aceea speciile lipsite de cochilie mor la aer uscat şi la soare; aşa se explică şi retragerea lor în locuri umede şi ferite. Deseori limacşii formează populaţii foarte dense, invadând mai ales culturile legumicole şi cele floricole.

2.4.4. SISTEMATICA GASTROPODELOR

După conformaţia şi dispoziţia aparatului respirator clasa gastropoda se împarte în trei subclase, din punctul nostru de vedere interesând doar subclasa *Pulomonata*, respectiv gastropodele adaptate la viaţa terestră şi cu respiraţie pulmonară. După poziţia ochilor, la baza tentaculelor sau în vârful lor, gastropodele pulmonate se împart în două ordine: *Basommatophora* şi *Stylommatophora*, din ultimul făcând parte speciile care prezintă importanţă pentru agricultură, ca de exemplu: *Helix pomatia, Helicela obvia* ş.a., din fam. *Helicidae; Deroceras agrestis, D. laevis, D. reticulatus, Limax maximus, L. flavus* ş.a. din fam. *Limacidae; Arion hortensis, Arion circumspectus* ş.a. din fam. *Arionidae.*

2.5. MORFOLOGIA EXTERNĂ ŞI SISTEMATICA PĂSĂRILOR

Păsările (Clasa *Aves*) sunt vertebrate adaptate la zbor. Trăsăturile evoluate ale păsărilor se referă la nivelul superior de dezvoltare a sistemului nervos, temperatura ridicată şi constantă a corpului, capacitatea de a se deplasa în spaţiu prin zbor, clocirea şi hrănirea puilor. Corpul este acoperit cu pene, iar maxilarele sunt acoperite de formaţiuni cornoase, care alcătuiesc *ciocul*. Majoritatea oaselor sunt pneumatice, deci şi uşoare; membrele anterioare sunt adaptate la zbor (fig. 61).

Sistematică. Speciile dăunătoare în agricultură sunt păsări carenate (sternul prezentând o carenă dezvoltată), fiind cuprinse în ordinul *Passeriformes.*

Scanned with OKEN Scanner

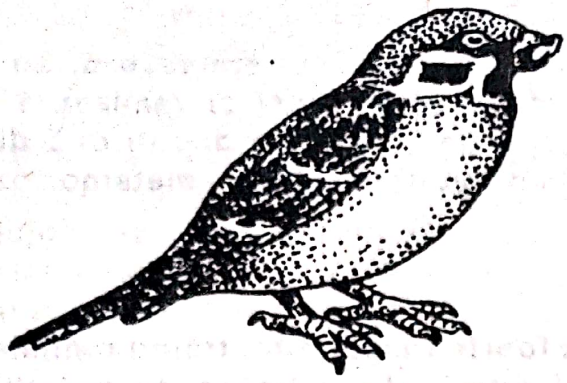


Fig. 61 - Morfologia păsărilor: *Passer montanus* L. (după S ă v e s c u)

În ord. *Passeriformes* sunt cuprinse păsări de talie mică, mijlocie și mare, denumite și păsărele. Degetul posterior are gheara mai mare decât a celorlalte trei și împreună alcătuiesc un puternic dispozitiv de prindere pe ramuri. Ciocul este mai scurt decât capul. Sirinxul este bine dezvoltat, fiind bune cântătoare. Mișcările sunt sprintene, zboară mai ușor. Cuibăresc în diferite locuri, puii fiind nidicoli. Majoritatea sunt insectivore, unele fiind omnivore. Ex.: *Hirundo rustica, Turdus musicus, Sturnus vulgaris, Corvus frugillegus, Parus* spp., *Paser* spp.

Păsările utile (insectivore și prădătoare) sunt cuprinse în ordinele: *Falconiformes* (*Falco* spp., *Buteo* spp.), *Strigiformes* (*Bubo* spp., *Strix* spp., *Athene* spp.), *Cuculiformes* (*Cuculus* spp.) și *Piciformes* (*Picus* spp.).

2.6. MORFOLOGIA EXTERNĂ ȘI SISTEMATICA MAMIFERELOR

2.6.1. MORFOLOGIA EXTERNĂ A MAMIFERELOR

Mamiferele (Clasa *Mammalia*) sunt cele mai evoluate vertebrate, caracterizate printr-o mare dezvoltare a sistemului nervos central și al capacității de reglare a temperaturii corpului, viviparitate și hrănirea puilor cu lapte. Corpul lor este acoperit cu păr, pielea este bogată în glande, remarcându-se glandele mamare. Majoritatea lor sunt terestre și patrupede (fig. 62).

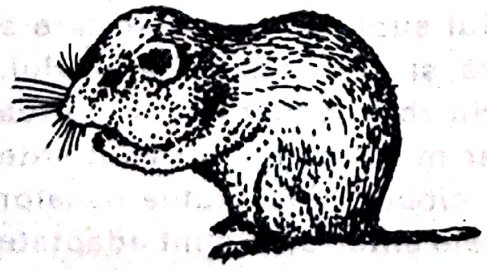


Fig. 62 - Morfologia rozătoarelor mici: *Microtus arvalis laevis* Pal. (după K o l o s o v)

Sistematica mamiferelor.

Speciile de mamifere dăunătoare care interesează aparțin ordinelor *Rodentia* și *Lagomorpha*.

Scanned with OKEN Scanner

Ord. *Rodentia* (*Simplicidentata*) cuprinde mamifere de talie mică și mijlocie, exclusiv fitofage, unele fiind omnivore. Dentiția este adaptată aceluiași mod de hrană; incisivii sunt în formă de daltă, doi dispuși pe falca superioară și doi pe cea inferioară, sunt lipsiți de rădăcină și au creștere continuă. Caninii lipsesc, iar molarii sunt prevăzuți cu creste transversale. Falca inferioară este mai scurtă decât cea superioară și se mișcă înainte și înapoi, măcinând hrana. Sunt mamifere terestre, subterane, arboricole, acvatice. Rozătoarele care prezintă interes sunt următoarele: *Citellus citellus, Sciurus vulgaris* (fam. *Sciuridae*); *Cricetus cricetus, Arvicola terrestris, Microtus arvalis* ș.a. (fam. *Cricetidae*); *Mus musculus, Ratus norvegicus* ș.a. (fam. *Muridae*).

Ord. *Lagomorpha* cuprinde speciile de iepuri, încadrate în fam. *Leporidae*: *Lepus europaeus* Pall. (iepurele de câmp) și *Oryctolagus cuniculus* L. (iepurele de vizuină).

Alte specii de mamifere sunt cele utile, comportându-se ca insectivore, acestea fiind cuprinse în ordinele *Insectivora* și *Chiroptera*.

Ord. *Insectivora* cuprinde mamifere de talie mică, care au dentiția slab diferențiată, adaptată pentru mușcat și perforat, vârful dinților fiind ascuțit. Botul este alungit și mobil. Sunt mamifere plantigrade, terestre, subterane, acvatice sau arboricole. Ex. *Talpa europaea, Erinaceus europaeus*.

Ord. *Chiroptera* cuprinde mamifere care poartă numele de lilieci, fiind adaptate la zbor. Scheletul lor este alcătuit din oase subțiri și ușoare. O răsfrângere a pielii unește corpul cu membrele anterioare, cele posterioare și coada, formând niște aripi membranoase. Văzul este slab, dar auzul și pipăitul sunt foarte dezvoltate. Zboară noaptea și se hrănesc cu insecte nocturne. Ex. *Vespertilio murinus*.

Scanned with OKEN Scanner

CAPITOLUL 3

CONTROLUL FITOSANITAR AL CULTURILOR; ESTIMAREA DAUNELOR ȘI PAGUBELOR CAUZATE DE DĂUNĂTORI

3.1. CONTROLUL FITOSANITAR: METODE DE CONTROL FITOSANITAR

Combaterea rațională a dăunătorilor nu poate fi concepută fără o cunoaștere exactă a locului unde se găsesc aceștia, stadiile de dezvoltare și arealul lor de răspândire. Cunoașterea acestor elemente se poate realiza printr-un control fitosanitar periodic. Controlul are ca scop să pună în evidență prezența dăunătorilor, comuni ori de carantină, să stabilească densitatea numerică a lor și gradul de dăunare a plantelor, respectiv frecvența, intensitatea și pagubele cauzate. După metodele utilizate în acest scop, controlul fitosanitar al culturilor sau produselor agricole, se poate realiza pe diferite căi.

- *Controlul vizual* constă din ridicarea de probe pentru analiză (insecte, larve, organe atacate) pe una sau ambele diagonale ale parcelei sau în formă de șah ori în zig-zag.
- *Controlul prin frapaj* constă în captarea insectelor din pomi în pungi, saci sau umbrele, prin lovirea ramurilor cu un baston din lemn sau cauciuc.
- *Controlul prin capcane aspiratoare* se face utilizând un aspirator electric cu care se aspiră insectele din coroana pomilor.
- *Controlul prin curse luminoase* se face prin captarea insectelor pozitiv-fototropice, cu ajutorul lămpilor cu mercur, cu lumină ultravioletă, fluorescentă sau cu diferite modele de curse cu lumină obișnuită.
- *Controlul prin curse mecanice* de diferite tipuri, frecvent din cele vânătorești, potrivite pentru rozătoare.
- *Controlul prin curse sexuale* se realizează prin utilizarea unor modele de curse în care se instalează momeli sexuale (feromoni) sau femele din speciile din care dorim să capturăm masculii.
- *Controlul prin momeli alimentare* se realizează prin răspândirea de momeli care atrag insectele. De exemplu: răspândirea pe terenurile infestate de rozătoare a unor boabe otrăvite cu pesticide.

După timpul când se execută, sondajele pot fi *periodice* sau de *sezon*: cele periodice se execută în tot cursul perioadei active sau numai într-un anumit moment din perioada activă a insectelor, în

Scanned with OKEN Scanner

timp ce, cele de sezon se fac doar toamna, după retragerea insectelor pentru hibernare ori primăvara devreme, înainte de reluarea activității lor. Sondajele se pot efectua în sol sau pe sol, pe plante sau la produsele depozitate.

- *Sondajelé în sol* se fac pentru stabilirea DN a viermilor albi, a viermilor sârmă.

- *Sondajele pe sol* se fac pentru stabilirea DN a gărgărițelor frunzelor de leguminoase, a gărgărițelor sfeclei, a rățișoarei porumbului etc.; în acest scop se utilizează rama metrică.

- *Sondajele pe plante* se execută cu rama metrică, când plantele sunt mici și dese, cu rigla gradată, când plantele sunt rare și în rânduri, și cu plasa sau fileul, când plantele sunt dese și înalte.

Pe baza datelor obtinute după efectuarea controlului se stabilesc și măsurile de combatere, acestea fiind consemnate într-un proces verbal, care se întocmește la terminarea controlului.

3.2. DĂUNAREA PLANTELOR: TIPURI DE DĂUNARE

Atacul cauzat asupra plantelor de către un dăunător sau altul oglindește gradul de agresivitate al acestuia în urma căruia plantele suferă dăunări sau pagube.

Dăunarea sau vătămarea este rezultatul acțiunii agresive a dăunătorilor și indică o periclitate în structura organelor plantelor atacate, indiferent dacă aceasta apare în urma hrănirii sau în urma altor activități, cum sunt construirea adăposturilor pentru hibernare, a cuiburilor pentru depunerea ouălor etc. Dăunarea are caracter fiziologic. Majoritatea dăunătorilor apar ca rezultat al activității de hrănire a dăunătorilor. Dăunările pot fi cauzate de dăunători având aparatul bucal adaptat pentru rupt și masticat (de tip rozător) sau pentru înțepat și supt (de tip sugător) (fig. 63).

Dăunările cauzate de dăunători având aparatul bucal conformat pentru rupt și masticat apar fie la exteriorul organelor atacate (având aspect deschis), fie în interiorul acestor organe (având aspect ascuns), în funcție de localizarea dăunătorilor; în ambele cazuri însă integritatea organelor atacate este distrusă. La exteriorul organelor atacate pot fi întâlnite: *roaderea* rădăcinilor de către viermii albi sau șobolanul de apă; roaderea tulpinilor de către iepuri; roaderea neselectivă a frunzelor de către omizile defoliatoare, cărăbuși, gândacul din Colorado; roaderea frunzelor în formă de *figuri* de către gărgărițele cenușii ale leguminoaselor; *scheletuirea frunzelor* de către omizile tinere ale nălbarului, ale fluturelui alb american al dudului; *ciuruirea* frunzelor de către puricii de pământ etc. În interiorul organelor atacate pot apărea *galerii* în tulpini, cauzate de sfredelitori, ca sfredelitorul porumbului, al ramurilor; *minarea frunzelor* de către specii miniere de diptere, în special agromizide, ori lepidoptere coleoforide.

Scanned with OKEN Scanner

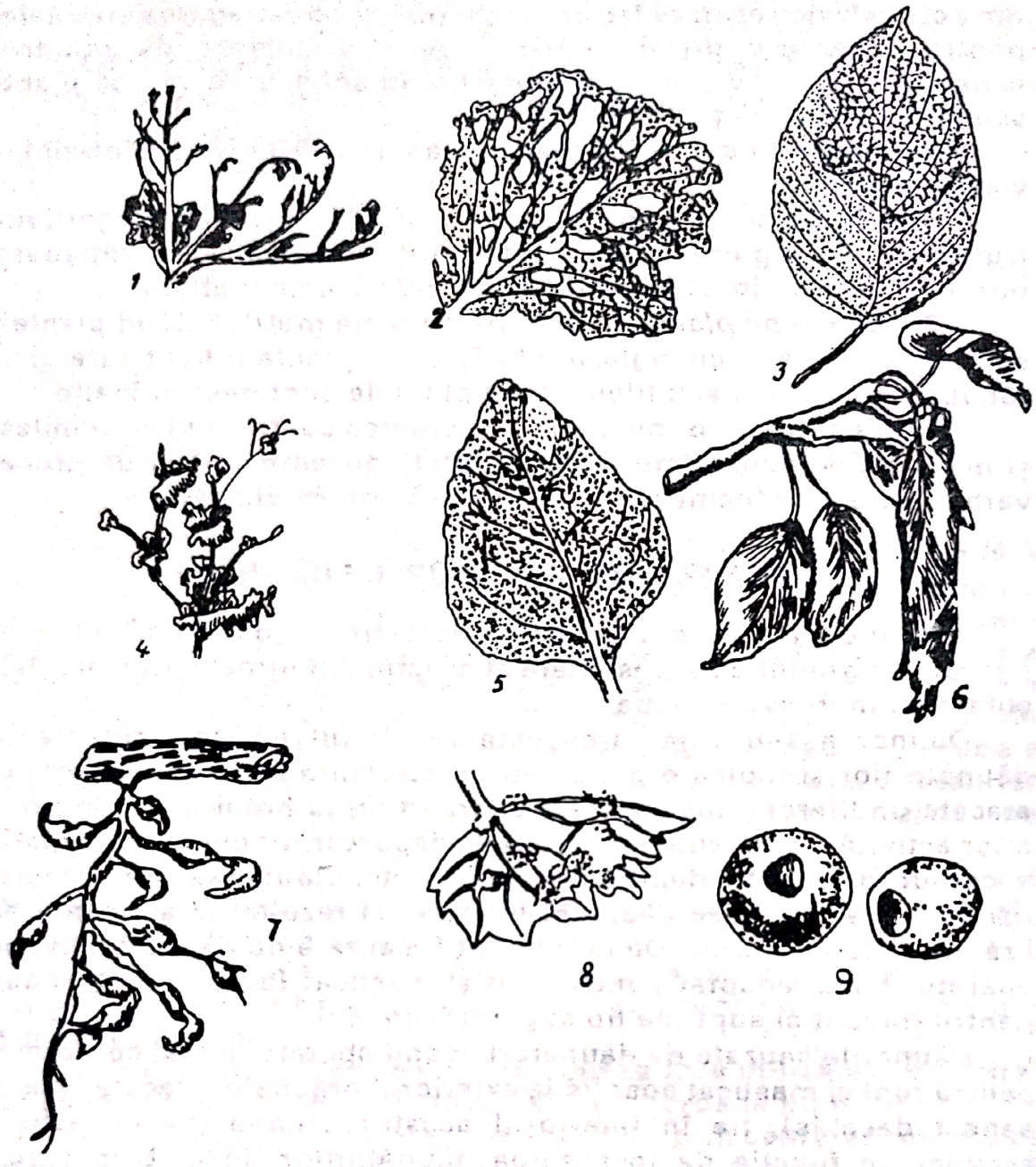


Fig. 63 - Tipuri de dăunare cauzate de insecte (după B o g d a n o v - K a t i k o v): *1* - defoliere; *2* - ciuruire; *3* - scheletuire; *4* - roadere în figuri; *5* - minare; 6 - țigară; *7* - gale pe rădăcini; *8* - gale pe frunze; *9* - loje în boabe gărgărițate

Dăunările cauzate de dăunători având aparatul bucal conformat pentru înțepat și supt apar în urma faptului că pentru hrănire dăunătorii introduc în țesuturi saliva, care conține enzime și care determină modificări morfologice și biochimice ale acestora. În urma acestui mod de hrănire integritatea organului atacat nu este distrusă, dar iau naștere tipuri de dăunări caracteristice: *gale*, *zoocecidii* sau *tuberozități* pe rădăcini, cauzate de filoxera viței de vie, de nematodul rădăcinilor; pe tulpini, cauzate de păduchele lânos; pe frunze, cauzate

Scanned with OKEN Scanner

de filoxeră; la ovarele florilor, cauzate de nematodul grâului; *decolorarea organelor*, mai frecvent a frunzelor, cauzată de acarieni, tripși, afide și ploșnițe; *pigmentarea organelor* cauzată de tripși, afide și ploșnițe; *încrețirea* și *răsucirea frunzelor* cauzate de păduchii de frunze și de larvele unor specii de lepidoptere tortricide.

3.3. ESTIMAREA DAUNELOR ȘI PAGUBELOR CAUZATE DE DĂUNĂTORI

Densitatea numerică a populației (*DN*), ca și gradul de dăunare sau de infestare (*GD*) se pot estima cu ajutorul unor scări de estimare. *Prin scară de estimare* se înțelege gradația densității numerice, a gradului de dăunare sau a pagubelor, pe intervale de clase, în funcție de limitele critice de densitate, respectiv de dăunare cauzată. Scările de estimare a daunelor se subdivid în intervale de clase, a căror limite au valori ale densității numerice, ale gradului de atac sau ale pagubelor și care sunt specifice fiecărui dăunător. Valorile acestora depind de gradul de dăunare și de particularitățile culturii. Practic se intervine numai atunci când DN a dăunătorului depășește limita critică minimă, respectiv *pragul economic de dăunare* (*PED*), când DN este mijlocie și mare, ceea ce corespunde unui atac mijlociu sau puternic.

Când DN, gradul de dăunare sau paguba se exprimă prin 4 intervale de clase, acestea au următoarele semnificații: *DN* = 0, atacul lipsește; *DN* = mică, atacul este slab, dar se poate agrava; *DN* = mijlocie, atacul este mijlociu, se intervine pentru că densitatea poate crește; *DN* = mare, atacul este puternic, riscul este foarte mare, se intervine energic.

Frecvența atacului (F %) reprezintă valoarea relativă a numărului de plante sau de organe atacate (n) față de numărul de plante sau organe analizate (N): $F\% = \frac{n \cdot 100}{N}$.

Intensitatea atacului (I %) reprezintă procentul în care o plantă sau un organ al plantei este atacat, sau pierderea de recoltă înregistrată de o plantă sau de o cultură pe o unitate de suprafață (m^2, ha).

Expresia cantitativă a intensității atacului se calculează după formula: $I\% = \frac{(a - b)}{a} \cdot 100$, în care *a* = producția la ha a plantei sau a culturii neatacate, iar *b* = producția la ha a plantei sau culturii atacate.

Expresia calitativă a intensității atacului este dată de relația: $I\% = \frac{\Sigma (f \cdot i)}{n}$, în care: *f* = numărul de plante sau organe analizate; *i* = procentul de dăunare a plantelor, iar *n* = numărul total al plantelor atacate, elemente ce rezultă din notările de pe teren. În estimarea intensității atacului sub aspectul calitativ, întâlnită frecvent în

Scanned with OKEN Scanner

aprecierea rezistenței ori toleranței plantelor la atacul dăunătorilor, se utilizează o scară convențională cu 6 intervale de clase.

Gradul de dăunare (G.D.) se exprimă procentual, în funcție de frecvența și intensitatea atacului în expresia sa calitativă, raportat la 100. Gradul de dăunare se calculează după formulele: $G.D. = \frac{F\% \cdot I\%}{100}$ sau $G.D. = F \cdot \frac{\Sigma(f \cdot i)}{N}$. Introducând datele în formule, se obține: $G.D.\% = \frac{46{,}2 \cdot 8{,}8}{100} = 4{,}06$; $G.D.\% = \frac{760}{186} = 4{,}08\%$.

Paguba sau **pierderea** (P%) este rezultatul unui atac puternic în urma căruia se înregistrează pierderi cantitative de recoltă, evaluate în greutate la unitatea de suprafață, pom etc. Paguba reprezintă produsul dintre frecvența și intensitatea atacului, luată în expresia sa cantitativă, respectiv: $P\% = F\% \cdot I\% = F\% \cdot \frac{(a - b)}{a}$. Astfel în cazul ploșnițelor cerealelor, când F% = 10%, a = 2 000 kg/ha și b = 1 500 kg/ha,

$$P\% = 10 \cdot \frac{2\,000 - 1\,500}{2\,000} = 10 \cdot \frac{500}{2\,000} = \frac{5\,000}{2\,000} = 2{,}5\%.$$

După un alt procedeu, pierderile de recoltă cauzate de molia păstăilor de mazăre se pot calcula după formula: $P\% = \frac{(a - b) - c \cdot d}{100}$, în care: *a* este greutatea boabelor sănătoase; *b* = greutatea boabelor atacate; *c* = procentul de boabe atacate; *d* = numărul de boabe pe m². Se calculează întâi la m², apoi la hectar.

O metodă rapidă de estimare a pierderilor, utilizată în condiții de producție de către experți, este aceea care utilizează formula: $P\% = a \cdot e - b$, în care: *a* este producția plantelor dăunate la u/s; *b* = producția obținută la u/s; *e* = numărul total de plante la u/s.

Scanned with OKEN Scanner

CAPITOLUL 4

PROGNOZA ȘI AVERTIZAREA ÎN COMBATEREA DĂUNĂTORILOR

În scopul aplicării unor măsuri raționale de combatere a dăunătorilor, la timpul cel mai potrivit și cu rezultatele cele mai bune, din 1961 funcționează în țara noastră o largă rețea de prognoză și avertizare. Această rețea operativă cuprinde 170 Stațiuni de Prognoză și Avertizare și 270 puncte de sprijin. În cadrul fiecărui județ funcționează câte 3-5 stațiuni, iar pe lângă o stațiune, câteva puncte de sprijin, activitatea lor fiind coordonată de Inspectoratul județean pentru protecția plantelor. La nivel central, din punct de vedere organizatoric, această rețea este coordonată de Laboratorul Central de Carantină Fitosanitară din cadrul Ministerului Agriculturii și Industriei Alimentare, iar din punct de vedere metodologic, este îndrumată de Laboratorul de Prognoză, Avertizare și Tehnologia Combaterii din cadrul Institutului de Cercetări pentru Protecția Plantelor.

Stațiunile de prognoză și punctele de sprijin alcătuiesc pe întreg teritoriul țării o adevărată rețea fitosanitară operativă, care urmărește îndeaproape evidența speciilor dăunătoare, asigură asistența tehnică și avertizează momentele optime de aplicare a măsurilor de combatere.

Prin rețeaua de prognoză și avertizare se elaborează anual prognoza operativă și se stabilesc termenele de avertizare a tratamentelor de combatere a dăunătorilor plantelor agricole. Elaborarea unor scheme de tratamente adecvate, bazate pe prognoză și avertizare, pe combinarea tratamentelor, pe menținerea echilibrului biocenotic natural și pe ocrotirea sănătății publice, este una dintre cele mai importante sarcini ce revin centrelor de prognoză și avertizare.

Pentru obținerea datelor necesare întocmirii prognozei și avertizării, stațiunile de avertizare și punctele de sprijin sunt dotate cu aparatură și mijloace necesare pentru înregistrarea condițiilor climatice, precum și pentru creșterea în captivitate a dăunătorilor.

Pentru înregistrarea elementelor climatice aceste unități sunt dotate cu instrumentar și aparatură la nivelul stațiilor meteorologice de gradul I, respectiv gradul II, adică măsurarea și înregistrarea temperaturii aerului și solului, a umidității atmosferice și

Scanned with OKEN Scanner

precipitațiilor, a direcției și intensității curenților de aer, aparate complexe de tipul drosografelor, prognografelor, milidiografelor, sumatoarelor de temperaturi efective etc.

Pentru urmărirea activității dăunătorilor în condiții de captivitate și înregistrarea duratei dezvoltării diferitelor stadii, a datelor calendaristice de apariție și dispariție a dăunătorilor, stațiunile sunt dotate cu diferite tipuri de cuști și izolatoare de creștere, dispozitive de captare a insectelor etc.

După cum s-a mai arătat înregistrarea grafică a elementelor climatice, a relațiilor dintre acești factori se redau prin *climograme*, iar reflectarea corelației dintre constantele dezvoltării și condițiile climatice dintr-o localitate se redau prin *bioclimograme* sau *prognograme*. Din analiza elementelor acestor grafice rezultă activitatea biologică a populației dăunătorului, în special a stadiului de adult.

4.1. PROGNOZA ÎNMULȚIRII DĂUNĂTORILOR

Prin prognoză se înțelege determinarea anticipată a apariției probabile a unui dăunător într-un areal dat. Prognoza apariției se poate întocmi pe o perioadă mai scurtă sau mai lungă. O prognoză științifică se poate întocmi în baza unor controale fitosanitare sistematice ale culturilor și înregistrarea datelor privind dinamica densității populației speciilor pe care le urmărim.

Prognoza, ca atare, este legată, pe de o parte, de *timp*, iar pe de altă parte de *spațiu* sau *loc*, adică prognoza apariției se stabilește pentru un anumit teritoriu și pentru o anumită dată. Între condițiile de spațiu și de timp, există aceeași unitate ca și între prognoză și avertizare: condițiile de loc sunt definite ca factori de previziune sau de prognoză, iar cele de timp ca termene de apariție sau de avertizare (S ă v e s c u, 1969).

Prognoza apariției dăunătorilor se redă prin hărți în care se înscrie densitatea numerică a lor. În funcție de scara de estimare a densității numerice, teritoriul pentru care se întocmește prognoza apariției unui dăunător se împarte în zone de densitate numerică sau de atac.

La baza elaborării prognozei gradului de înmulțire și apariției în masă a dăunătorilor stă analiza factorilor de fluctuație (condițiile climatice), respectiv a efectului accelerator al temperaturii asupra dezvoltării lor și a celor de reglare (zoofagilor), respectiv a densității lor numerice.

4.1.1. GRADUL DE ÎNMULȚIRE

Gradul de înmulțire a dăunătorilor (G) se stabilește cu ajutorul termogramei înmulțirii. *Termograma înmulțirii* este o cartogramă care exprimă grafic răspândirea și gradul de înmulțire al unei specii

Scanned with OKEN Scanner

prin efectul temperaturii efective. Termogramele constau din hărți geografice ale căror teritorii sunt împărțite în zone cu una, două sau mai multe generații. Delimitarea teritoriului unei țări sau continent în zone cu un anumit număr de generații are o deosebită importanță în cunoașterea gradului de înmulțire și a pericolului pe care îl prezintă un dăunător oarecare pentru o anumită zonă cu condiții climatice cunoscute.

Termogramele se întocmesc plecând de la temperaturile medii lunare absolute (t_n) care, prin calcul se reduc la echivalentul temperaturilor medii constante corespunzătoare (t'_n). Temperaturile medii constante din diferite localități unite între ele, dacă au valori egale, se numesc *bioizoterme* (t'_n). Formula de calcul a bioizotermelor este cea cunoscută la climatologie: $t'_n = t_0 + \frac{\Sigma (t_n - t_0)}{n}$, în care n = 12, respectiv numărul lunilor din an. Termograma înmulțirii unei specii reprezintă deci o hartă în care sunt înscrise izotermele (t'_n), determinate prin calcul, în funcție de temperatură (t_n) și de pragul inferior de dezvoltare (t_0) a dăunătorului. Unor anumite valori ale izotermelor de pe termogramă le corespunde un anumit număr de generații ale dăunătorului. Izotermele astfel stabilite pe hartă pentru un teritoriu dat, folosind temperaturile medii lunare pe o perioadă mai îndelungată de ani, delimitează zonele în care populația unei specii este răspândită sau în care răspândirea ei este posibilă și indică în același timp și numărul de generații anuale (G). Izotermele sunt proprii fiecărei specii și pentru anumite localități. De exemplu, analizând izotermele termogramei gândacului din Colorado, calculate pe baza temperaturilor medii lunare (t_n) ale diferitelor localități și pragul inferior de dezvoltare (t_0) = 11°, rezultă că acest dăunător nu se dezvoltă la t'_n = 12,1, că între t'_n = 12,1 - 13,1° are o generație pe an, între 13,2 - 14,2° are două generații, iar între 14,3 - 15,3° are trei generații pe an. Deci, dacă se calculează izotermele pentru toate stațiile meteorologice din țară și dacă se unesc stațiile cu aceleași valori termice se obține termograma sau harta pentru prognoza înmulțirii dăunătorului respectiv.

Termogramele înmulțirii dăunătorilor prezintă o deosebită importanță în aprecierea gradului de înmulțire a unei specii, în funcție de condițiile meteorologice locale: acestea adesea sunt folosite ca mijloace de prognoză a înmulțirii și de avertizare a termenelor de apariție.

Gradul înmulțirii, stabilit pe baza ecuației cunoscute: $G = \frac{X(t_n - t_0)}{K}$ are o strânsă legătură cu termograma înmulțirii, calculată în baza relației: $t'_n = t_0 \cdot \frac{\Sigma (t_n - t_0)}{n}$ gradele de temperatură de pe graficul înmulțirii, care indică un anumit număr de generații, corespund izotermei de pe termograma care indică același număr de generații. De aici rezultă că, atât izotermele termogramelor, cât

Scanned with OKEN Scanner

și scara temperaturilor graficului înmulțirii sunt echivalente, întrucât la ambele corespunde același număr de generații (S ă v e s c u, 1965).

4.1.2. ELABORAREA PROGNOZELOR APARIȚIEI DĂUNĂTORILOR

Factorii de bază ai prevederilor în entomologia agricolă sunt cei care se referă la *potențialul biotic* al dăunătorilor și la *rezistența mediului înconjurător*. Fiecare specie își are potențialul său biotic și rezistența sa specifică față de condițiile de mediu.

Prognoza apariției în masă a unei specii se stabilește ținând cont de raportul dintre *natalitate* și *mortalitate*, natalitatea depinzând de potențialul biotic, iar mortalitate de rezistența condițiilor de mediu. Înmulțirea în masă a dăunătorilor, ca proces biologic, apare în concordanță cu diversitatea condițiilor de loc și de timp. Această concordanță se redă prin hărți de răspândire și de prognoză.

Harta de răspândire reprezintă harta unui teritoriu dat, întocmită pe baza densității numerice a unui dăunător sau a gradului de atac cauzat, rezultate din sondaje, la data efectuării acestora, adică în cursul perioadei de activitate biologică.

Harta pentru prognoză și avertizare reflectă densitatea numerică a dăunătorului în funcție de condițiile meteorologice din timpul iernii și de activitatea biologică. Hărțile de prognoză și avertizare, prin densitatea numerică și gradul de atac, reflectă măsura rezistenței acestora față de condițiile de mediu, precum și influența condițiilor de mediu asupra înmulțirii lor în masă.

În funcție de densitatea numerică sau de gradul de atac, hărțile de prognoză și avertizare cuprind patru zone de răspândire: fără atac, cu atac slab, mijlociu și puternic. Pe hărțile de răspândire se indică densitatea numerică a populației în perioada în care s-au făcut sondajele, iar pe hărțile de prognoză, care nu sunt altele decât cele de răspândire completate, se indică densitatea numerică în perspectivă a populației, în funcție de evoluția condițiilor pedoclimatice, trofice și biocenologice. Corespunzător gradului de atac, localitățile de pe hartă nu se hașurează în cazul lipsei de atac, se hașurează cu linii paralele și orizontale cele cu atac mijlociu și cu dublă hașură, cele cu atac puternic.

Hărțile de răspândire astfel întocmite, pe specii de dăunători, stau la baza întocmirii hărților de prognoză. Hărțile de răspândire reflectă *prognoza probabilă*, susceptibilă de schimbări sub influența condițiilor de mediu, pe când hărțile pentru prognoză reflectă *prognoza reală*.

În legătură cu termenele pentru care se stabilește, prognoza poate fi de *scurtă durată*, când apariția în masă a populației unei specii se prevede cu câteva zile sau săptămâni înainte, și de *lungă durată*, când se prevede cu mai multe luni înainte.

Scanned with OKEN Scanner

Prognoza de scurtă durată este o prognoză reală, stabilită pe fondul hărților de prognoză de lungă durată, în funcție de influența factorilor de fluctuație (condițiile climatice) și a celor de reglare (a zoofagilor), a densității numerice a populației în cadrul biocenozei, într-o perioadă scurtă de timp. Analiza procentului de reglare a densității numerice a populației, atât a factorilor de fluctuație, cât și a celor de reglare, se face pe cale statistică: în primul caz se înregistrează procentul mortalității dăunătorului cauzată de influența condițiilor nefavorabile de mediu (temperatură, umiditate etc.), iar în al doilea caz, pe cale de sondaje, se înregistrează procentul mortalității dăunătorilor cauzată de zoofagi. Condițiile climatice permit stabilirea gradului de fluctuație a densității numerice a populației speciei dăunătoare în tot cursul perioadei de activitate biologică, mai ales a adulților, în timp ce zoofagii constituie un factor de previziune în perioadele de înmulțire a dăunătorilor.

Prin compararea condițiilor climatice cu constantele dezvoltării speciei se poate prevedea înmulțirea în masă a populației respective.

Prognoza de lungă durată se bazează pe diferența dintre densitatea numerică a populației stabilită pe hărțile de răspândire, și mortalitatea înregistrată datorită atât condițiilor extreme din timpul toamnei, iernii și primăverii (secetă, îngheț etc.), cât și activității zoofagilor în cursul perioadei de activitate biologică (acarieni, insecte, păsări). În funcție de densitatea numerică sau de zonele de atac ale unui dăunător ne putem da seama dacă, pe un anumit teritoriu, este sau nu posibilă apariția în masă a populației speciei respective, aceasta în funcție de evoluția factorilor de fluctuație a densității numerice.

Elaborarea prognozelor, respectiv întocmirea hărților pentru prognoză, comportă întocmirea în prealabil a hărților de răspândire și apoi analiza condițiilor pedoclimatice, ca factor de fluctuație și a celor biocenotici, ca factori de reglare. Acești factori își exercită influența în funcție de rezistența populației față de condițiile de mediu și de potențialul biotic.

Plecând de la influența factorilor de fluctuație și de reglare a populației speciei, prognoza de lungă durată poate fi elaborată pe baza ciclului biologic, a echilibrului biocenotic și a influenței comune a factorilor de fluctuație, respectiv a condițiilor pedoclimatice. Cu alte cuvinte, după modul în care se poate întocmi prognoza înmulțirii, în funcție de influența factorilor de fluctuație și de reglare, dăunătorii se împart în trei grupe:

- dăunători a căror prognoză se stabilește în funcție de ciclul biologic;
- dăunători a căror prognoză se stabilește în funcție de echilibrul biocenotic;

Scanned with OKEN Scanner

- dăunători a căror prognoză se stabilește în funcție de efectul comun al factorilor de fluctuație (temperatură, umiditate).

a. *Ciclul biologic*. Speciile caracterizate printr-o rezistență a populației față de condițiile climatice extreme și a căror densitate numerică nu este reglată în măsură însemnată de către zoofagi se înmulțesc și apar în masă la termene determinate, în funcție de ciclul biologic. De exemplu, în funcție de ciclul biologic al cărăbușului de mai, care se eșalonează pe trei ani, putem să prevedem zborul acestui dăunător în primăvara anului al treilea. Ultimul zbor în masă al cărăbușului a fost în 1989, și-a făcut apariția din nou în 1992, urmând apoi în 1995 etc.

b. *Echilibrul biocenotic* este un proces natural care se întâlnește în cadrul oricărei biocenoze. Ca rezultat al creșterii densității numerice a populațiilor de zoofagi, populația speciei dăunătoare descrește și invers. Creșterea și descreșterea densității numerice a populației gazdă și paraziților săi au loc alternativ, la perioade egale de ani. Cunoscând perioada de ani a oscilației densității numerice a populației speciei dăunătoare, putem întocmi prognoza apariției în masă a gazdei. De exemplu, ploșnițele cerealelor, care împreună cu ovifagii lor formează un biosistem în cadrul biocenozei, se înmulțesc în masă la fiecare 6-8 ani, și aceasta ca urmare a influenței ovifagilor asupra ploșnițelor.

c. *Influența comună a factorilor de fluctuație* numerică a populației constituie un factor determinant în dezvoltarea și apariția în masă a dăunătorilor. Astfel, atunci când umiditatea relativă scăzută a aerului este asociată cu temperatura ridicată, prolificitatea insectelor scade foarte mult. De exemplu, dacă în lunile august-octombrie, când au loc copulația și ponta gândacului ghebos, este secetă și cald, femelele devin sterile sau depun un număr redus de ouă. La fel, temperaturile scăzute din timpul iernii determină o scădere accentuată a densității numerice a populației multor specii de dăunători. În funcție de condițiile pedoclimatice putem deci întocmi prognoza de lungă durată a apariției unui dăunător oarecare. În acest grup se încadrează și sfredelitorul porumbului, viermele merelor, moliile viței de vie ș.a.

4.2. AVERTIZAREA ȘI METODELE DE AVERTIZARE ÎN COMBATEREA DĂUNĂTORILOR

Prin *avertizare* se înțelege precizarea termenelor de apariție a unui dăunător pe un anumit teritoriu, în vederea aplicării tratamentelor de combatere. Avertizarea este de fapt o prognoză de scurtă durată.

Scanned with OKEN Scanner

Pe baza datelor de apariţie, a densităţii numerice a dăunătorilor şi condiţiilor climatice, specialiştii staţiunilor de prognoză şi avertizare atrag atenţia (avertizează) unităţilor agricole, organelor de îndrumare din camerele agricole şi gospodăriilor individuale, asupra actualităţii şi termenelor optime de organizare şi aplicare a măsurilor ce trebuie luate, indicând în acelaşi timp şi măsurile adecvate de combatere. Avertizarea constă în stabilirea dinainte a datei calendaristice la care va avea loc apariţia în masă a unui dăunător oarecare. Ea se întocmeşte de către specialiştii din staţiunile de prognoză şi avertizare pentru zona pe care o deservesc. În acest scop specialiştii utilizează diferite mijloace de instruire şi informare corespunzătoare a gospodăriilor şi a unităţilor agricole de producţie. În scopul avertizării tratamentelor se folosesc diferite criterii, în funcţie de dăunător, cultură şi specificul condiţiilor în care se desfăşoară acţiunea de avertizare.

4.2.1. EVIDENŢA BIOLOGIEI DĂUNĂTORILOR

Evidenţa biologiei dăunătorilor constituie un element preţios pentru avertizarea tratamentelor. Stabilirea ciclului biologic se realizează pe bază de *fişe biologice* şi *fişe centralizatoare* în care, în funcţie de pragul inferior de dezvoltare şi de condiţiile meteorologice, sunt calculate sumele de temperaturi efective. Pe baza datelor din fişele centralizatoare, în care sunt înscrise datele primelor şi ultimelor apariţii, precum şi sumele de temperatură efectivă corespunzătoare fiecărui stadiu de dezvoltare, se întocmeşte schema *ciclului biologic*. O astfel de schemă complexă exprimă legătura cauzală dintre timp şi condiţiile meteorologice. Pe curba sigmoidă a acestei scheme se indică începutul dezvoltării diferitelor stadii, care se găseşte la locul de intersecţie a timpului apariţiei cu suma de temperaturi efective. În definiţia unui ciclu biologic complex intră astfel noţiunile de bioclimogramă şi biociclu sau ciclul biologic propriu-zis.

Bioclimograma reprezintă expresia grafică a legăturilor reciproce dintre cerinţele populaţiei unei specii şi condiţiile meteorologice dintr-o localitate dată. Abaterile factorilor higrotermici faţă de constantele dezvoltării dintr-o zi sau o perioadă de zile ne arată că populaţia respectivă se găseşte în condiţii favorabile sau nefavorabile de dezvoltare şi aceasta se poate observa în succesiunea stadiilor şi în întârzierea lor. Pentru rapiditatea lucrărilor se utilizează nişte prognograme, respectiv bioclimograme pe care sunt deja înscrise constantele dezvoltării speciei respective şi pe care aparatul prognograf înregistrează automat condiţiile higrotermice ale unei localităţi date. Prin informaţiile pe care ni le oferă, referitoare la valorile temperaturii şi umidităţii relative, şi prin compararea lor cu constantele dezvoltării se poate prevedea dacă va fi sau nu va fi atac. În felul acesta prognogramele permit întocmirea prognozelor de scurtă durată (fig. 64).

Scanned with OKEN Scanner

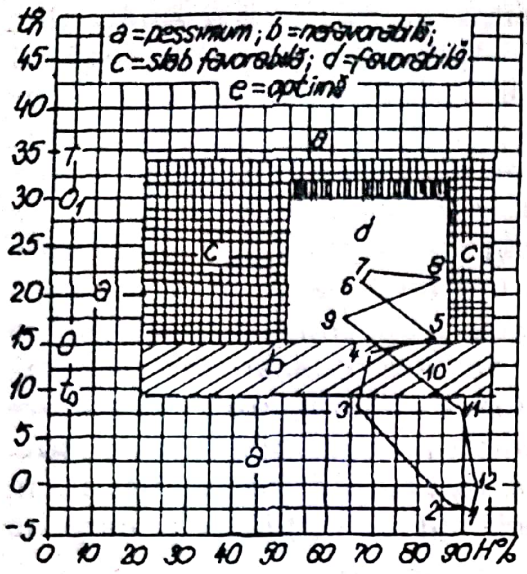


Fig. 64 - Bioclimograma înmulțirii viermelui merelor (*Cydia pomonella* L.) în condițiile de la București-Băneasa, 1961 (după S ă v e s c u)

Biociclul cuprinde desfășurarea proceselor de creștere, dezvoltare și înmulțire care se reflectă în succesiunea generațiilor și a stadiilor fiecărei generații în parte. Elementele componente ale ciclului biologic sunt: curba sigmoidă, succesiunea stadiilor pe curbă, curba de zbor și timpul de avertizare (fig. 65).

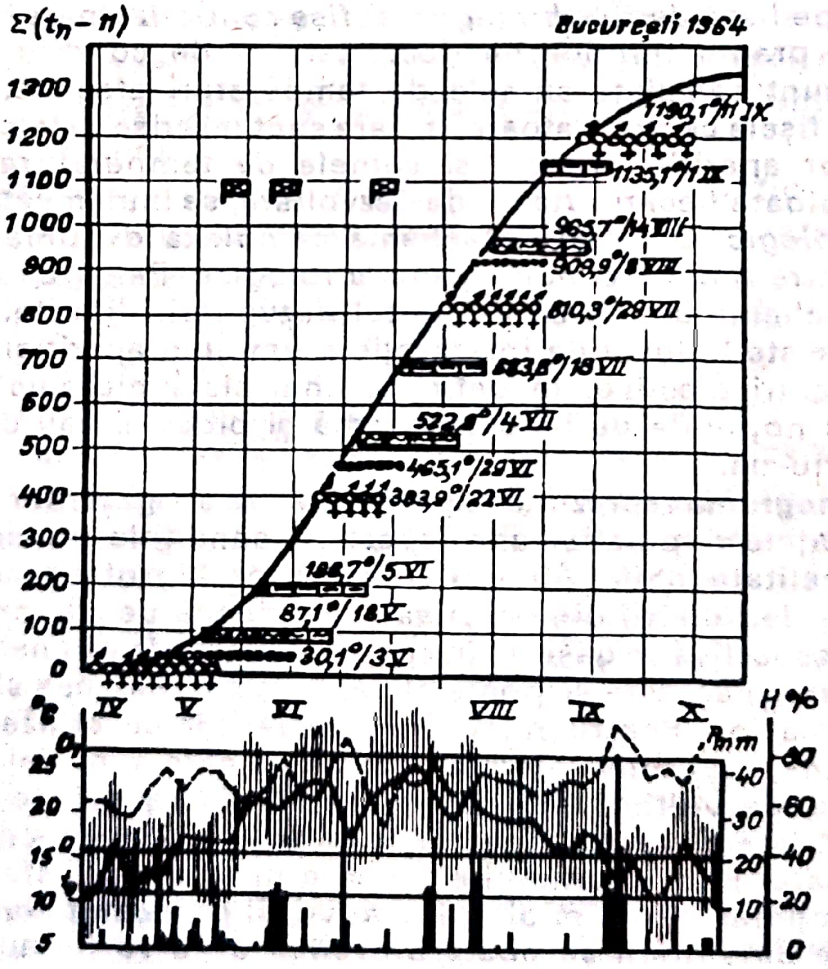


Fig. 65 - Schema ciclului biologic al gândacului din Colorado (*Leptinotarsa decemlineata* Say.) (după S ă v e s c u).

Scanned with OKEN Scanner

C u r b a s i g m o i d ă reprezintă integrarea temperaturii efective din perioada activității biologice. Pentru aceasta se stabilește mai întâi graficul temperaturilor medii lunare, pe care se marchează pragul inferior de dezvoltare (t_0) și la intersecția acestuia cu graficul, rezultă perioada activității biologice. Cunoscând data începerii activității biologice (a) și data terminării ei (i) se materializează pe grafic temperaturile medii zilnice sub forma integrată, rezultând astfel curba sigmoidă. Aceasta se trasează într-un sistem de axe de coordonate: pe ordonată se marchează scara de temperatură, iar pe abscisă timpul dezvoltării, care să se cuprindă în perioada de activitate, după scara calendaristică a succesiunii lunilor. Punctele de intersecție a termenelor de apariție a insectelor cu sumele de temperaturi efective corespunzătoare se înseamnă pe curbă, ele reprezentând datele apariției primilor indivizi ai diferitelor stadii de dezvoltare.

S u c c e s i u n e a s t a d i i l o r ș i g e n e r a ț i i l o r. Datele privind apariția stadiilor de dezvoltare a dăunătorilor se stabilesc prin mijloace de evidență, calculând pentru fiecare în parte suma de temperaturi efective (conform tabelului de sinteză întocmit, după datele lui S ă v e s c u, 1969, pentru gândacul din Colorado).

Pe curba sigmoidă astfel întocmită, la intersecția dintre datele calendaristice și sumele de temperatură efectivă, se marchează stadiile de dezvoltare, rezultând succesiunea pe generații a stadiilor.

Tabel de sinteză

Stadiile de dezvoltare	DATA		X (t - t)	Observații
	primilor apariții	ultimilor apariții		
Adulți	10. IV	22. V	11,5	hibernanți (III)
Ouă	3. V	15. VI	30,1	gen. I.
Larve	18. V	20. VI	87,1	gen. I.
Pupe	5. VI	8. VII	186,7	gen. I.
Adulți	22. VI	10. VII	383,9	gen. I.
Ouă	29. VI	15. VII	451,1	gen. II.
Larve	4. VII	5. VIII	522,8	gen. II.
Pupe	18. VII	13. VIII	683,8	gen. II.
Adulți	29. VII	28. VIII	810,3	gen. II.
Ouă	8. VIII	30. VIII	909,9	gen. III. (hib)
Larve	14. VIII	13. IX	965,7	gen. III. (hib)
Pupe	1. IX	20. IX	1 135,1	gen. III. (hib)
Adulți	11. IX	15. X	1 190,1	gen. III. (hib)

Scanned with OKEN Scanner

Curba de zbor a insectei se stabilește în funcție de numărul indivizilor apăruți zilnic în perioada activității lor biologice și se materializează pe ciclul biologic.

Termenele de avertizare se materializează sub forma unor fanioane care indică numărul tratamentelor și datele calendaristice la care acestea trebuie să se execute.

Schema ciclului biologic astfel întocmită reprezintă graficul de bază al avertizărilor în protecția plantelor, întrucât el reflectă întreaga complexitate a proceselor ce caracterizează activitatea biologică a unei specii. Pe acest grafic se operează ori de câte ori suntem în posesia datelor meteorologice și ecologice.

4.2.2. CRITERII DE AVERTIZARE

Criteriul fenologic constă în stabilirea datei avertizării după o anumită fază fenologică a plantei atacate sau a altor plante cultivate sau spontane, acestea servind ca indicatori. Acest criteriu se bazează pe corelația dintre apariția stadiului dăunător și fenologia diferitelor plante. În practica avertizării se folosesc mai multe fenofaze.

- Fenofaza de început a creșterii plantelor; de ex.: la porumb, când plantele au 1-2 frunze se recomandă avertizarea tratamentelor împotriva rățișoarei.
- Fenofaza înfloririi plantelor; de ex.: în cazul mazării, se folosește la avertizarea tratamentelor împotriva gărgărițelor boabelor.
- Fenofaza apariției bobocilor florali; de ex.: la trifoi, corespunde cu momentul aplicării tratamentelor împotriva gărgăriței florilor.

Criteriul biologic constă în stabilirea termenelor de combatere după anumite particularități biologice ale dăunătorilor, cum ar fi curba de apariție, curba de zbor, începutul apariției stadiilor active de dezvoltare ș.a.

- Curba de apariție se întocmește pentru o serie de dăunători ca gândacul din Colorado, gărgărița florilor de măr, viespea prunelor, viermele merelor ș.a. Pentru acestea se iau în considerare înregistrările zilnice ale apariției dăunătorilor capturați prin diferite mijloace: scuturare, brâie-capcane, curse luminoase etc. Această curbă indică perioada de apariție a dăunătorilor, respectiv perioada avertizării tratamentelor.

Curba de zbor are drept scop cunoașterea cantitativă și în timp a rezervei biologice a dăunătorilor; ea se bazează pe captarea insectelor cu ajutorul diferitelor curse (momeli, curse luminoase etc.). Datele obținute se înregistrează zilnic într-un sistem de coordonate, în care pe ordonantă se trece numărul insectelor capturate, iar pe abscisă, zilele de observație. În funcție de curba de zbor tratamentele se avertizează la 2-3 zile de la data primului maxim al curbei. Curba de zbor se întocmește pentru dăunători ca viermele merelor, molia strugurilor ș.a.

Scanned with OKEN Scanner

- Apariția în cultură a adulților hibernanți, indică momentul avertizării tratamentelor împotriva unor dăunători ca: ploșnițele cerealelor, gândacul ovăzului, rățișoara porumbului, gărgărița sfeclei ș.a.

Ecloziunea larvelor reprezintă de asemenea un element biologic utilizat în avertizarea tratamentelor la un mare număr de dăunători ca: gândacul din Colorado, buha verzei, viespea neagră a cireșelor ș.a.

Criteriul ecologic ia în considerare particularitățile ecologice ale dezvoltării dăunătorilor: durata dezvoltării diferitelor stadii și suma de temperatură efectivă.

- Durata dezvoltării unui stadiu al unei generații la o anumită temperatură se stabilește cu ajutorul formulei:

$X_n = \frac{k}{(t_n - t_0)}$. Prin înscrierea valorilor lui X_n și t_n într-un sistem de coordonate se obține hiperbola dezvoltării sau curba ecologică de dezvoltare, pentru un stadiu sau pentru întreaga generație. Pe baza relației dintre temperatura mediului (t_n) și durata de dezvoltare (X_n) a unui anumit stadiu biologic (ou sau larvă) se emite din timp buletinul de avertizare.

- Suma de temperaturi efective utilizată drept criteriu ecologic de avertizare se bazează pe aceeași relație cunoscută dintre temperatură și durata dezvoltării. Temperatura efectivă de dezvoltare a unui stadiu biologic sau a unei generații constituie un criteriu prețios în avertizarea tratamentelor împotriva unui dăunător sau altul.

4.2.3. METODICI PENTRU AVERTIZARE

Pentru avertizarea tratamentelor optime de aplicare trebuie bine cunoscută biologia dăunătorilor (stadiul hibernant, data apariției și durata dezvoltării diferitelor stadii) și condițiile dezvoltării dăunătorului (temperatură și umiditate).

Metodicele folosite în avertizarea tratamentelor sunt specifice pentru diferite specii, variind în funcție de specificul culturii, stadiul de dezvoltare a dăunătorului etc. De cele mai multe ori însă, în practica avertizării tratamentelor se ține cont de cel puțin două criterii, dintre care cel biologic este obligatoriu. Indiferent de ce criteriu se folosește însă, avertizarea trebuie să țină cont de densitatea numerică și de limita critică de dăunare, ca elemente hotărâtoare în aprecierea eficienței economice a tratamentelor.

4.2.4. MIJLOACE DE ÎNȘTIIȚARE ÎN AVERTIZAREA TRATAMENTELOR

Alături de factorii care contribuie la aplicarea tratamentelor la avertizare, de calitatea produselor, de aparatele folosite și metodele

Scanned with OKEN Scanner

de aplicare a tratamentelor, mijloacele de înștiințare a momentului aplicării tratamentelui prezintă o importanță deosebită. Momentul începerii tratamentelor de combatere este stabilit de personalul de avertizare, care are obligația de a înștiința, prin mijloace adecvate, toate unitățile agricole beneficiare din raza de activitate a stațiilor. La stabilirea și materializarea momentului lansării mijloacelor de avertizare trebuie să se țină seama de biologia dăunătorului și de timpul necesar ca acest mijloc să poată fi cunoscut de beneficiar.

Mijloacele de avertizare folosite permit un interval de timp de minimum 4-5 zile, începând din momentul comunicării și până la aplicarea tratamentului. Acest interval este folosit, atât de personalul de avertizare, pentru a înștiința executarea lucrării, cât și de personalul din gospodăriile și unitățile de producție, pentru a lua măsurile necesare în vederea organizării lucrărilor de combatere.

Mijloacele prin care se anunță aplicarea la timp a lucrărilor de combatere a dăunătorilor și bolilor sunt *buletinele de avertizare,* expediate prin serviciul poștei, *telefonul, stația de radioficare, posturile de radio, televiziunea.*

Tratamentele aplicate în afara avertizărilor „la acoperire", duc la sporirea nejustificată a numărului lor, încărcând prețul de cost al produselor și contribuind la poluarea mediului.

Eficiența economică a aplicării tratamentelor fitosanitare pe bază de avertizare crește prin: mecanizare, folosirea de produse fitofarmaceutice mai eficiente și mai ieftine, tratamente complexe etc.

Factorii principali care contribuie la obținerea de beneficii sunt: creșterea producției marfă, reducerea prețului de cost comercial și îmbunătățirea calității, ceea ce se reflectă într-un preț de desfacere sporit. Din datele obținute la Stația de Prognoză și Avertizare Bistrița, rezultă că toți acești indicatori economici sunt mai favorabili în cazul aplicării tratamentelor pe bază de avertizare, ceea ce duce la obținerea unui important beneficiu suplimentar la ha (L a g a d i n și S ă v e s c u, 1965).

Scanned with OKEN Scanner

CAPITOLUL 5

METODE GENERALE DE PREVENIRE A APARIȚIEI ÎN MASĂ ȘI DE COMBATERE A DĂUNĂTORILOR

Pentru ca lupta împotriva dăunătorilor animali să se poată efectua în condiții optime este mai întâi necesară identificarea cu exactitate a lor (diagnoza), întrucât, în funcție de particularitățile morfologice și biologice ale acestora se aleg și se aplică măsurile adecvate de combatere. Protecția culturilor împotriva dăunătorilor se poate realiza numai prin aplicarea rațională a unui întreg complex de măsuri, elaborate pe baza celor mai noi cuceriri ale științei și practicii agricole.

După caracterul lor, măsurile de combatere a dăunătorilor pot fi *preventive, indirecte* sau *profilactice*, acestea constituind profilaxia plantelor și *curative, directe* sau, *terapeutice* alcătuind terapia plantelor (fig. 66).

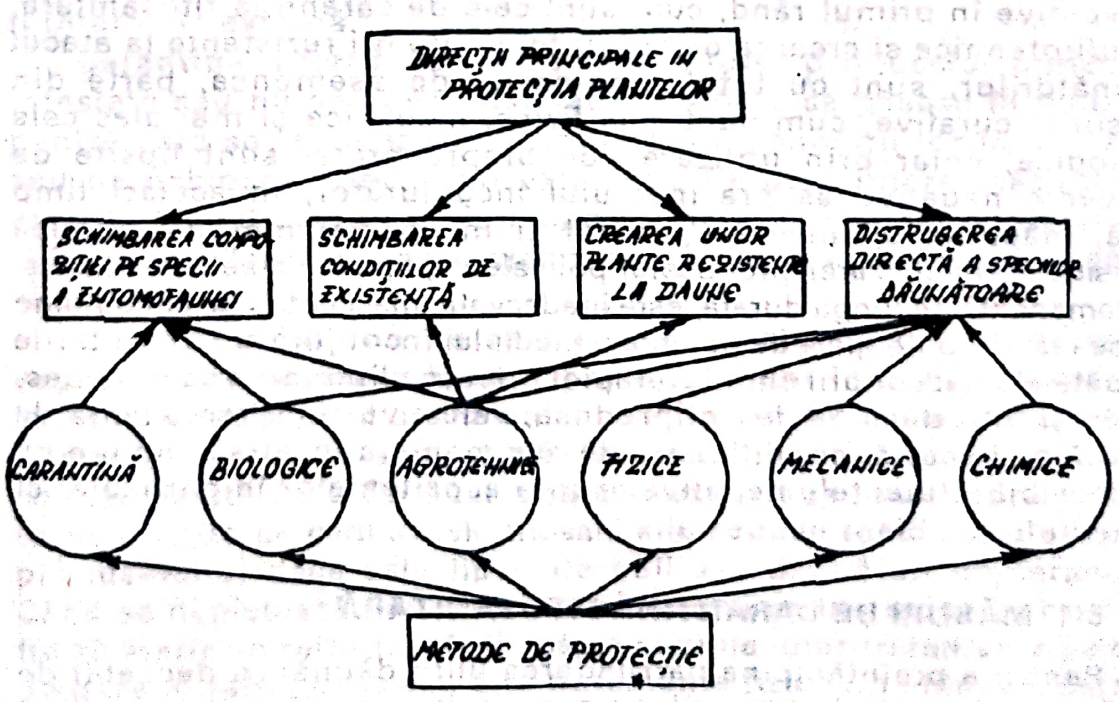


Fig 66 - Schema măsurilor generale de combatere a dăunătorilor (după S c e g o l e v)

Scanned with OKEN Scanner

Din grupa **măsurilor preventive** fac parte măsurile de carantină fitosanitară, agrotehnice sau de igienă culturală și utilizarea soiurilor rezistente sau tolerante la atacului dăunătorilor. Aplicarea măsurilor preventive de combatere are drept scop să preîntâmpine apariția, să prevină înmulțirea în masă a dăunătorilor și declanșarea unor atacuri puternice.

Din categoria **măsurilor curative** fac parte măsurile mecanice, fizice, biologice și chimice. Aplicarea acestor măsuri de combatere are drept scop distrugerea dăunătorilor apăruți, reducând sau limitând eventualele dăunări sau pagube pe care aceștia le-ar cauza plantelor cultivate. În spiritul acestei concepții, accentul cade pe măsurile preventive de combatere, în special pe selecția de soiuri rezistente și pe măsurile agrotehnice.

O combatere rațională a dăunătorilor se poate realiza numai atunci când se aplică sincronizat toate măsurile preventive și curative, unitar și în mod armonios, ținând cont în primul rând de biologia dăunătorului, de stadiul de dezvoltare a acestuia, de condițiile climatice și de eficiența economică a tratamentelor aplicate.

În legătură cu utilizarea măsurilor de combatere a dăunătorilor trebuie să subliniem două aspecte fundamentale: interdependența diferitelor categorii și valoarea lor din punct de vedere al protecției mediului înconjurător. Utilizarea unor măsuri sau altora de combatere trebuie concepută ca fiind în strînsă legătură unele cu altele, în interdependență, toate împreună constituind un sistem unitar pe a cărui eficiență se poate conta numai într-o asemenea viziune.

Pe de altă parte, având permanent în atenție protecția mediului înconjurător trebuie să știm că, din acest punct de vedere, măsurile preventive în primul rând, cum sunt cele de carantină fitosanitară, agrofitotehnice și crearea de soiuri tolerante ori rezistente la atacul dăunătorilor, sunt cu totul inofensive; de asemenea, parte din măsurile curative, cum sunt cele fizice, mecanice și mai ales cele biologice, chiar prin utilizarea de biopreparate, sunt lipsite de influențe negative asupra mediului înconjurător; în același timp însă, măsurile chimice în general și în special metoda chimică „clasică", prin utilizarea produselor polivalente, lipsite de selectivitate și cu remanență de lungă durată, este inadecvată, inacceptabilă, constituind surse reale și potențiale de poluare a mediului înconjurător. Orientările actuale ale dezvoltării chimioterapiei privesc eliminarea acestor pesticide și introducerea de noi produse, selective și cu remanență de durată mai scurtă, condiționate de așa manieră încât să elimine pe cât posibil influențele negative asupra ecositemelor în particular și a mediului ambiant în special.

5.1. MĂSURI DE CARANTINĂ FITOSANITARĂ

Pentru a preîntâmpina pătrunderea unor dăunători deosebit de periculoși, în majoritatea țărilor s-a instituit un serviciu de carantină fitosanitară. Acesta reprezintă un complex de măsuri care se aplică

Scanned with OKEN Scanner

pentru a preîntâmpina pătrunderea în țară a unor dăunători nesemnalați încă, pentru limitarea arealului de răspândire a unor specii existente sau pentru lichidarea unor focare izolate.

Din cauza lipsei unor măsuri de carantină sau a ineficienței lor, în ultimul secol au pătruns din America în Europa unele dintre cele mai dăunătoare specii de insecte printre care figurează filoxera, păduchele țestos din San José, omida păroasă a dudului, gândacul din Colorado ș.a.; în ultimul deceniu s-a semnalat apariția și altor dăunători periculoși cum sunt: nematodul galicol al cartofului, viespea semințelor de prun, gândacul cerealelor depozitate ș.a.

Activitatea de carantină fitosanitară se desfășoară pe baza legislației în vigoare. Ca urmare a măsurilor luate pe linia Inspecției de Stat pentru Carantina Fitosanitară s-a împiedicat pătrunderea în țara noastră a unor dăunători importanți, cum sunt: musca mediteraneană a fructelor, gărgărița chinezească a leguminoaselor. În același timp s-a depistat la timp prezența unor dăunători de carantină, ca molia vărgată a fructelor, molia orientală a fructelor, și s-au întreprins măsuri corespunzătoare de limitare a răspândirii lor în alte zone.

Răspândirea dăunătorilor de carantină se realizează pe diferite căi: migrări naturale (gândacul din Colorado), transporturi de produse agroalimentare (gândacul cerealelor depozitate), material de înmulțire (filoxera viței de vie, păduchele din San José, nematodul cartofului) sau de pământ pentru sere (nematodul rădăcinilor), prin deșeuri vegetale, ambalaje, mijloace de transport feroviare, maritime sau aeriene.

După obiectivul pe care-l urmărește, carantina fitosanitară poate fi internă și externă.

Carantina internă se referă la controlul produselor agricole - infestate sau nu de specii dăunătoare - care se găsesc în țară, dar pentru care se iau măsuri de limitare a răspândirii lor în alte zone sau de lichidare a focarelor existente. Pe plan intern măsurile de carantină sunt asigurate de Inspectoratele Teritoriale de Carantină și Protecția Plantelor, care organizează și execută controlul fitosanitar al culturilor.

Carantina externă se referă la controlul tuturor produselor vegetale care se importă, se exportă sau sunt în tranzit în vederea împiedicării vehiculării dăunătorilor care figurează pe lista de carantină. Controlul se efectuează la vămile feroviare, maritime, în aeroporturi, coletării poștale etc. Produsele care se exportă sau se importă trebuie să fie însoțite de certificatele fitosanitare, acestea specificând originea produsului și dacă este lipsit de boli sau dăunători de carantină. Când se depistează dăunători de carantină se iau măsuri prin care, fie că marfa se returnează, fie că se supune unor tratamente pe cale de gazare, refrigerare sau alte tratamente fizice ori chimice, care să asigure distrugerea lor. Pe plan extern măsurile de carantină sunt asigurate de inspectoratele vamale de carantină fitosanitară. Problemele

Scanned with OKEN Scanner

de carantină se reglementează prin convenții bi sau multilatereale de protecția plantelor și de carantină fitosanitară, precum și prin condiții contractuale. Țara care exportă emite certificate fitosanitare prin care atestă că marfa este liberă de dăunători ce fac obiectul listei de carantină a țării care importă marfa. Certificatul fitosanitar care însoțește marfa ce se exportă sau se importă nu exclude controlul acesteia la punctele de vamă (fig. 67).

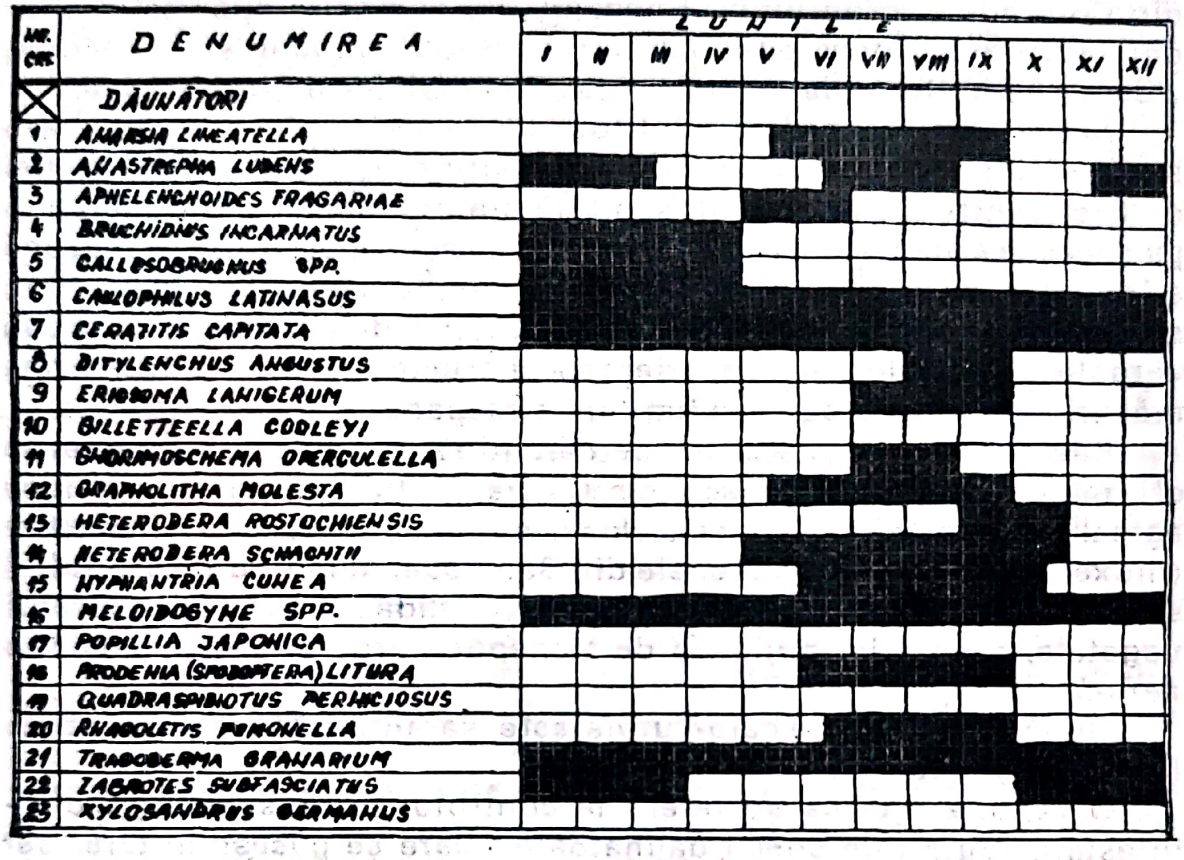


Fig. 67 - Lista dăunătorilor supuși măsurilor de carantină fitosanitară pe teritoriul țării noastre

În cadrul Ministerului Agriculturii și Industriei Alimentare funcționează Inspecția de Stat pentru Protecția Plantelor și Laboratorul Central de Carantină Fitosanitară.

Inspecția de Stat pentru Protecția Plantelor își desfășoară activitatea prin 17 inspectorate teritoriale de carantină și protecția plantelor și 14 Inspectorate vamale de carantină fitosanitară. Inspectoratele teritoriale de carantină și protecția plantelor sunt unități de inspecție, îndrumare și control în probleme de carantină internă și protecția plantelor pe raza lor de activitate, iar inspectoratele vamale de carantină fitosanitară sunt unități de control fitosanitar în probleme de carantină externă, pentru punctele de frontieră unde își au sediul. Aceste unități formează o rețea de carantină fitosanitară cuprinzând întreg teritoriul țării și toate punctele de frontieră.

Scanned with OKEN Scanner

Laboratorul Central de Carantină Fitosanitară conlucrează cu Inspecția de Stat pentru Protecția Plantelor sprijinind-o în elucidarea diferitelor probleme de depistare, biologie și determinare a gradului de infestare a produselor etc.

Sarcinile rețelei de carantină fitosanitară în probleme de entomologie. Sarcinile de bază ale Serviciului de Carantină Fitosanitară sunt următoarele: stabilește lista dăunătorilor de carantină; elaborează acte normative cu privire la controlul fitosanitar de carantină; stabilește condițiile fitosanitare pentru importul produselor vegetale, precizând speciile de dăunători de care acestea trebuie să fie libere; controlează plantele sau produsele de origine vegetală destinate exportului sau care se importă, urmărind respectarea condițiilor fitosanitare de carantină, îndeosebi clauzele contractuale; controlează circulația produselor vegetale în interiorul țării; organizează controlul fitosanitar al culturilor, serelor, pepinierelor, magaziilor de cereale și depozitelor de legume și fructe pentru depistarea obiectelor de carantină și ia măsurile corespunzătoare; stabilește aria de răspândire a dăunătorilor de carantină și elaborează măsurile corespunzătoare; organizează și îndrumă câmpurile de carantină în care se urmărește aspectul fitosanitar al unor plante sau soiuri importate; efectuează analize și expertize la produsele de origine vegetală privind depistarea și stabilirea gradului de infestare a lor de către dăunătorii de carantină; organizează acțiuni de combatere pentru lichidarea dăunătorilor de carantină.

5.2. MĂSURI AGROFITOTEHNICE

Aplicarea unor măsuri agrofitotehnice și de igienă culturală influențează atât ecologia plantelor, cât și a dăunătorilor care se dezvoltă pe acestea. Prin aplicarea unor astfel de măsuri se urmărește schimbarea condițiilor de mediu în așa fel încât ele să devină optime pentru plante și nefavorabile pentru dezvoltarea și înmulțirea dăunătorilor. Dintre aceste măsuri se iau în considerare următoarele: alegerea terenului, asolamentul și rotația culturilor, lucrările și fertilizarea solului, sămânța și materialul săditor ș.a.

Alegerea terenului prezintă importanță în cazul înființării noilor plantații de viță de vie. Se știe că filoxera se dezvoltă foarte bine în terenuri grele, argiloase și nu se dezvoltă în cele cu un conținut de peste 60% siliciu. Plantarea viței europene pe soluri grele nu dă rezultate și din contră, se recomandă terenuri ușoare, nisipoase. De asemenea, înființarea pepinierelor pomicole și viticole în terenuri puternic infestate de viermi albi ori viermi sârmă, fără a lua măsurile corespunzătoare de dezinfectare a solului, se soldează cu pierderi însemnate.

Asolamentul. Rotația rațională a culturilor în cadrul unui asolament împiedică înmulțirea în masă a dăunătorilor și infestarea într-un

Scanned with OKEN Scanner

grad intens a culturilor. În funcție de planta cultivată, solul poate fi infestat într-un grad mai intens sau mai puțin intens de către dăunători. Astfel, gândacul ghebos produce mari pagube atunci când cerealele sunt semănate mai mulți ani la rând pe aceleași sole. Succesiunea în timp și izolarea în spațiu a culturilor prezintă mare importanță, mai ales pentru loturile semincere și când este vorba de dăunători a căror deplasare este înceată. Amplasarea la o distanță de 0,5-1,0 km a noilor loturi semincere de trifoliene față de vechile parcele reduce mult posibilitatea de infestare a lor de către o serie de specii oligofage ale culturilor de leguminoase, ca păduchele verde al mazării, gărgărițele frunzelor și rădăcinilor de leguminoase sau monofage ca viespile semințelor de trifolière.

Lucrările solului. Arăturile de vară și de toamnă influențează nefavorabil dezvoltarea ouălor, larvelor și pupelor unor specii de insecte ca viermii sârmă, viermii albi ș.a. a căror existență este legată de sol. Stadiile de dezvoltare imobile (ou și pupă) sunt supuse mai mult acțiunii distructive a factorilor abiotici și biotici. Prin arături aceste stadii sunt scoase la suprafață și expuse acțiunii temperaturii, umidității, păsărilor și mamiferelor insectivore. Tot prin arături adânci de vară se distrug tripșii cerealelor și cepei, pupele buhăi verzei, galeriile de iernare ale șoarecelui de câmp. Prin lucrările de grăpare și pregătire a terenului cu cultivatorul, se distrug numeroase specii de insecte a căror dezvoltare are loc în sol ca de ex.: forma radicicolă a păduchelui galicol al ulmului, stadiul de ou al greierilor și lăcustelor etc. De o înaltă eficiență sunt aceste lucrări și împotriva larvelor și pupelor de cărăbușei ai cerealelor, care după 3 grăpări se distrug între 50 și 70%, apoi a adulților hibernanți ai gândacului roșu al lucernei ș.a.

Administrarea îngrășămintelor influențează mult activitatea dăunătorilor ori rezistența plantelor la atacul acestora. În general, îngrășămintele azotoase măresc sensibilitatea plantelor la atacul dăunătorilor, cele potasice determină o dezvoltare mai puternică a sclerenchimului și epidermei plantelor, iar cele fosfatice o îngroșare a cuticulei favorizând dezvoltarea țesutului mecanic al plantelor. Prin aplicarea îngrășămintelor se schimbă structura anatomo-morfologică a plantelor și este accelerată creșterea și dezvoltarea lor, devenind astfel mai rezistente la atacul dăunătorilor. Accelerarea ritmului de creștere a plantelor de grâu și orz, ca urmare a aplicării îngrășămintelor fosfatice, determină o mortalitate ridicată a larvelor muștei galbene; azotatul de amoniu cauzează o mortalitate înaltă în rândul larvelor de elateride, iar superfosfatul are o acțiune toxică apreciabilă asupra limacșilor.

Sămânța și materialul săditor. O condiție de bază pentru prevenirea și răspândirea unor dăunători este și aceea de a folosi o sămânță și un material săditor sănătos. Recunoașterea în câmp a loturilor semincere, sortarea, condiționarea și dezinfestarea prealabilă a

Scanned with OKEN Scanner

semințelor împiedică răspândirea în culturi a unor specii de dăunători cum sunt nematodul grâului, gărgărița fasolei și mazării, viespile semințelor de trifoi, lucernă, sparcetă ș.a.

Condiționarea semințelor înainte de însămânțare constituie o măsură eficientă de distrugere a nematodului boabelor de grâu, și a multor insecte seminifage. Sortarea și utilizarea unui material săditor sănătos evită infestarea pepinierelor și a noilor plantații de pomi, cu păduchele țestos din San José, păduchele lânos ș.a.

Epoca de însămânțat, adâncimea la care se seamănă, precum și densitatea plantelor influențează mult asupra intensității atacului. Trebuie să se evite ca perioada de maximă activitate a dăunătorilor să coincidă cu faza sensibilă de dezvoltare a plantei. Culturile de cereale și porumb însămânțate prea la suprafață sunt expuse atacului de ciori. Semănatul mai rar și semănăturile care prezintă goluri favorizează atacul dăunătorilor. Semănăturile timpurii de cereale de toamnă sunt mai infestate de larvele gândacului ghebos și de dipterele cerealelor. Semănăturile timpurii de cereale de primăvară scapă atacului de diptere. În aceleași împrejurări, culturile de mazăre scapă atacului de gărgărițe ale frunzelor de leguminoase, de molia păstăilor de mazăre ș.a.

Lucrările de întreținere a culturilor. Există un raport direct între dinamica înmulțirii dăunătorilor și densitatea buruienilor la unitatea de suprafață. Multe specii de insecte își depun ouăle în primul rând pe buruieni. O mare parte dintre acestea se hrănesc și se înmulțesc mai întâi pe buruieni, apoi trec pe plantele cultivate: buha semănăturilor, puricii de pământ, molia florii-soarelui. Preferința dăunătorilor față de buruieni se explică prin aceea că acestea fiind plante mai vechi ca cele cultivate, ele constituie și principalele lor plante de hrană. Prin întreținerea culturilor din acest punct de vedere se înțelege în primul rînd distrugerea buruienilor din culturile agricole, ele constituind punți de trecere a dăunătorilor pe plantele cultivate.

Recoltarea la timp a culturilor preîntâmpină scuturarea semințelor și prin aceasta se împiedică formarea samulastrei pe care se dezvoltă dăunătorii. În cazul culturilor de cereale se evită răspândirea nematodului boabelor de grâu, hrănirea gândacului ghebos pe seama boabelor scuturate și înmulțirea pe samulastră a dipterelor, afidelor ș.a.; în cazul culturilor de leguminoase se limitează răspândirea gărgărițelor păstăioaselor, a viespilor seminifage ș.a.

Distrugerea resturilor de plante rămase după recoltare, precum și resturile de la batoze, de la mașinile de condiționarea semințelor în care rămân să hiberneze unele specii de dăunători. Astfel, în cotoarele de porumb hibernează în condiții optime omizile sfredelitorului porumbului; pe cotoarele de varză iernează ouăle păduchelui cenușiu al cruciferelor; în semințele ușoare de grâu și leguminoase perene îndepărtate la selectare, continuă să se găsească larvele nematodului boabelor de grâu și respectiv larvele viespilor semințelor de trifoi, lucernă, ghizdei și sparcetă ș.a.

Scanned with OKEN Scanner

5.3. MĂSURI GENETICE: UTILIZAREA SOIURILOR REZISTENTE

Rezistența plantelor la atacul dăunătorilor este un fenomen care ține de interacțiunea plantă-dăunător și deci el poate fi analizat pornind de la însușirile plantei, de la caracteristicile dăunătorului sau de la ambele deodată.

În majoritatea cazurilor rezistența plantelor este relativă: despre rezistența unui soi se poate vorbi numai în comparație cu altele, mai atacate sau mai puțin atacate. Orice clasificare a plantelor după gradul de rezistență este convențională. Din punct de vedere practic rezistența este capacitatea unui anumit soi de a da recolte mai mari și de calitate mai bună decât soiurile obișnuite, la un atac cauzat de un număr egal de dăunători.

5.3.1. TIPURI DE REZISTENȚĂ A PLANTELOR LA ATACUL DĂUNĂTORILOR

După gradul de manifestare, rezistența plantelor la atacul dăunătorului se clasifică în: imunitate, rezistență și sensibilitate la atacul dăunătorilor.

Imunitatea plantelor, mai rar întâlnită în cazul atacului de dăunători, este însușirea unui soi de a nu oferi dăunătorului condiții de hrănire, respectiv un soi imun este acela pe care insectele nu se hrănesc.

Rezistența plantelor la atacul dăunătorilor poate fi înaltă, moderată și slabă, după cum gradul de dăunare al plantelor este foarte slab, moderat sau mai puțin slab decât media înregistrată la o cultură oarecare. Rezistența mai poate fi falsă sau aparentă, condiționată de unele împrejurări favorabile dezvoltării plantelor, și adevărată, când se datorează unor factori reali de rezistență.

Rezistența falsă sau *aparentă* este condiționată de însușiri temporare ale plantei-gazdă, care potențial este atacată; astfel de soiuri prezintă mare importanță. Se deosebesc trei tipuri de rezistență falsă: întâmplătoare, temporară și dirijată.

Rezistența adevărată și formele ei de manifestare. Rezistența adevărată se datorează prezenței unor mecanisme reale, care influențează în mod negativ hrănirea și dezvoltarea insectelor pe acestea. În condiții de câmp se disting trei factori de bază ai rezistenței adevărate și anume: preferința, antibioza și toleranța (P a i n t e r, 1951).

P`r e f e r i n ț a sau lipsa de preferință reprezintă totalitatea însușirilor care favorizează sau împiedică utilizarea plantei sau soiului respectiv de către insectă pentru hrănire, depunere de ouă, construire de adăpost sau pentru toate acestea. Găsirea și alegerea plantei pentru hrană, adăpost sau pontă de obicei este rezultatul reacției insectelor la diferiți excitanți (stimuli) și are loc după mai multe tatonări sau ca urmare a ajungerii întâmplătoare a lor în raza de activitate a stimulilor exalați de plantă. Acești stimuli intră în compunerea lanțului de reflexe condiționate ale insectei, fiecare

Scanned with OKEN Scanner

reflex fiind provocat de un anumit excitant. Lipsa excitanţilor ceruţi sau prezenţa acelora care resping insectele constituie unul din momentele lipsei de preferinţă a insectelor faţă de plantele din soiul respectiv. Mijlocul principal de găsire a plantei-gazdă îl constituie reacţiile insectei faţă de culori, intensitatea luminii, contactul cu organele plantei, componenţii chimici.

Prin modificarea stimulilor respectivi ai plantelor se poate crea o rezistenţă condiţionată de lipsă de preferinţă a insectei faţă de plantă, aceasta având însuşirile schimbate. Există două tipuri ale lipsei de preferinţă:

- soiul rezistent este lipsit de una sau mai multe însuşiri care atrag insectele;
- soiul rezistent are însuşiri respingătoare.

Rezistenţa soiurilor de ovăz faţă de musca suedeză prin depunerea unui număr redus de ouă este legată de lipsa de preferinţă. Se apreciază că lipsa de preferinţă conferă plantelor un slab grad de rezistenţă. Totuşi, specia de cartof *Solanum demissum*, care are un gust neplăcut, îşi asigură o înaltă rezistenţă.

A n t i b i o z a reprezintă capacitatea plantelor de a inhiba activitatea vitală a insectelor; ea reprezintă influenţa negativă pe care o exercită soiul rezistent asupra diferitelor stadii de dezvoltare ale insectei, care se hrăneşte pe seama plantelor respective. Această influenţă se manifestă prin reducerea prolificităţii, a dimensiunilor corpului, a longevităţii, creşterea mortalităţii insectelor, mai ales asupra larvelor din primele vârste, acumularea unor cantităţi mai reduse de substanţe grase, ceea ce duce la pieirea lor în timpul iernii, scăderea capacităţii lor de excitabilitate şi altor particularităţi de comportare. Se apreciază că antibioza reprezintă o formă valoroasă de rezistenţă a plantelor la atacul dăunătorilor şi ea poate fi datorată: acţiunii dăunătoare a unor substanţe specifice, în parte a toxinelor; absenţei unor componenţi necesari hranei insectei;inaccesibilităţii insectei la sursa de hrană; insuficienţei hranei pe care o are la dispoziţie; prezenţei unor substanţe repulsive.

Cauza principală a mortalităţii insectelor pe plantele rezistente este atribuită acţiunii unor substanţe specifice, fiziologic active. După cum se ştie, numeroase plante manifestă proprietăţi insecticide.Toxicitatea diferitelor linii de plante-insecticide se manifestă în limite largi de variabilitate şi ea depinde nu numai de soi, ci şi de condiţiile de mediu.

Tulburările care se înregistrează în procesul de nutriţie al insectelor sunt rezultatul schimbărilor cantitative şi calitative ale hranei şi care presupun prezenţa în hrană a unei oarecare cantităţi de antivitamine şi antimetaboliţi. Prezenţa în plante a unor substanţe fiziologic active cum sunt alcaloizii, uleiurile eterice care în mare parte sunt toxice, oferă acestora posibilităţi mai mari de protecţie împotriva insectelor. Astfel, în plantele de porumb s-a pus în evidenţă factorul MBOA, în plantele de solanacee, alcaloizii solanina,

Scanned with OKEN Scanner

demissina și tomatina ș.a., care în ultimă instanță, determină fenomene specifice antibiozei.

Lipsa unor componenți specifici din hrana insectelor este de asemenea o cauză a influenței nefavorabile a plantelor asupra insectelor. Astfel, lipsa vitaminelor sau a unor substanțe omoloage acestora prin importanța lor, ca de ex.: corelația dintre conținutul în carotine și rezistența liniilor de porumb la atacul păduchelui de frunze; lipsa acidului linoleic duce la sterilitatea femelelor fluturelui de luncă etc.

Cantitatea și calitatea hranei poate fi deci un factor important al antibiozei, cu alte cuvinte antibioza poate fi atribuită incapacității insectelor de a ajunge la hrana necesară lor.

Pieirea larvelor din prima vârstă, este o manifestare dintre cele mai obișnuite și mai ușor de remarcat a antibiozei. Prelungirea duratei de dezvoltare a larvelor și pupelor de asemenea reprezintă o formă de manifestare a antibiozei.

T o l e r a n ț a este capacitatea plantelor de a suporta un număr relativ mare de dăunători, care se hrănesc pe acestea sau capacitatea lor de a suporta atacul fără a suferi o dăunare prea mare și de a se reface după dăunare. Toleranța, ca factor al rezistenței plantelor, variază în funcție de schimbările condițiilor mediului înconjurător. Vigurozitatea, vârsta plantelor și numărul de insecte care se întâlnesc pe acestea au o influență determinantă asupra gradului de toleranță al plantelor. Distingerea toleranței în general nu este tocmai ușoară, chiar în cazul când aceasta este prezentă la plante. Capacitatea totală de creștere a plantelor imprimă acesteia și un înalt grad de toleranță; cel mai concludent exemplu îl constituie toleranța manifestată de plantele heterozis.

Deosebirile în structura țesuturilor vegetale se dovedesc a fi genetic corelate cu rezistența plantelor la atacul dăunătorilor. Rezistența țesuturilor mecanice este corelată de asemenea cu un înalt grad de toleranță. Există o corelație între productivitatea și gradul de toleranță al plantelor, dar productivitatea de fapt depinde de un complex de factori. Un înalt grad de toleranță manifestă soiul de grâu Pawn la atacul muștei de Hessa.

A l ț i f a c t o r i care determină rezistența plantelor la atacul dăunătorilor pot acționa ca *bariere mecanice* de apărare a plantelor de atacul dăunătorilor. În rândul acestora se încadrează: lungimea tecii frunzei și modul de inserție a știuleților de porumb, perozitatea frunzelor ș.a.

Dintre factorii ecologici care influențează asupra gradului de rezistență a plantelor, un rol important joacă *compoziția solului;* este probabil că fiecare tip de sol să reprezinte o problemă aparte din acest punct de vedere. În general, se știe că pe solurile îngrășate cu substanțe azotoase plantele sunt mai infestate de insecte.

Descoperirea unor *biotipuri sau rase fiziologice de insecte*, care se dezvoltă în anumite zone geografice, explică comportarea diferită

Scanned with OKEN Scanner

a unui soi, față de același dăunător. Unii autori explică rezistența grâului la musca suedeză prin corelația dintre anumite rase (A B C și D) și genele specifice ale rezistenței (H_3); același lucru se poate vorbi și despre comportarea diferită a hibrizilor de porumb la atacul sfredelitorului, rezistenți în S.U.A. și sensibili în Europa.

Sensibilitatea plantelor la atacul dăunătorilor se caracterizează printr-o infestare și dăunare puternică a plantelor și ea poate fi moderată sau înaltă după cum plantele sunt mijlociu sau puternic atacate, înregistrând dăunări mijlocii sau peste media înregistrată la o cultură oarecare.

5.4. MĂSURI FIZICE DE COMBATERE

Metodele fizice de combatere a dăunătorilor cuprind acele lucrări care se realizează prin utilizarea unor factori ca: temperatura, focul, lumina și razele X, β și γ.

Temperaturile ridicate sau scăzute pot fi folosite în combaterea unor dăunători din depozite, magazii și sere. Astfel, mulți dăunători din depozite pot fi distruși prin ridicarea temperaturii din spațiul respectiv la 50-55°C; din contră, gărgărița fasolei este inactivă la temperatura sub 10°C.

Focul este o măsură la care se recurge mai ales pentru distrugerea resturilor de plante rămase pe câmp sau în livezi după recoltare. În cazuri excepționale, când alte mijloace nu sunt eficace, se recomandă arderea miriștei la un atac foarte puternic de viespea paiului sau la o infestare puternică de ploșnițele cerealelor. În acest caz, după arderea miriștei urmează o arătură imediată.

Lumina este folosită ca mijloc de capturare a unor specii de insecte care sunt atrase de sursele luminoase. Majoritatea speciilor de fluturi crepusculari și nocturni sunt atrași de lumină. Cunoscând reacția diferită a insectelor față de culoarea luminii, pot fi capturate numeroase specii încă înainte de apariția lor în masă și a produce dăunări la plante. În acest scop se folosesc lămpi cu acetilenă, becuri electrice sau alte surse de lumină.

Un alt procedeu foarte răspândit de capturare a afidelor este utilizarea „vaselor galbene", insectele fiind atrase de culoarea galbenă a vaselor.

Pulberile deshidratante, cum sunt magnezia calcinată și silicagelul, sunt utilizate în combaterea insectelor care atacă produsele depozitate. Amestecarea produselor vegetale (boabe de grâu sau alte cereale), infestate de gărgărițe sau alte specii dăunătoare, cu o substanță deshidratantă, reduce tensiunea apei din corpul insectelor de la 48% la 32%, ceea ce are ca rezultat pierirea insectelor (B e r a t l i e f, 1966).

Utilizarea ultrasunetelor a fost concepută și experimentată de B u s n e l (1956), C a l a h a n (1965) ș.a. pentru a pune la punct o nouă metodă de protecție a plantelor împotriva dăunătorilor. Această

Scanned with OKEN Scanner

metodă, care se pretează mai ales pentru insectele ce au organe specializate de stridulație și timpanale, cum sunt ortopterele, unele himenoptere și homoptere, se bazează pe înregistrarea sunetelor emise de insecte și apoi amplificarea lor prin mijloace fonice, ceea ce are ca rezultat concentrarea lor pe anumite teritorii pentru copulație, de aici urmând distrugerea lor pe o cale sau alta.

Razele infraroșii, pe care le emit și insectele în perioada copulației lor, servesc la reperarea partenerilor de sex opus. Razele infraroșii, localizate pe antene și ochi, declanșează zboruri variate și comportamente de sex.

Raxele X, β **și** γ sunt folosite în unitățiile de carantină fitosanitară pentru depistarea infestărilor ascunse ale diferitelor produse agricole, pentru combaterea dăunătorilor produselor depozitate, în cercetări de ecologie și de toxicologie, în special sub formă de izotopi radioactivi.

Energia nucleară are aplicații în entomologie, fie sub forma radiațiilor ionizante pentru sterilizarea insectelor, fie sub formă de izotopi radioactivi, ca trasori. Problema utilizării radiațiilor va fi tratată în capitolul metode biologice de combatere, alcătuind subcapitolul de radiosterilizare în cadrul autocidei. În acest capitol se va trata doar utilizarea izotopilor ca trasori, având cea mai largă aplicabilitate în problemele de ecologie și toxicologie.

Utilizarea trasorilor radioactivi în entomologie. Încorporarea și urmărirea radioizotopilor în corpul organismelor vii (plante sau animale), în diferite alte corpuri solide sau lichide, se cunoaște sub numele de tehnica trasorilor radioactivi. O utilizare largă a izotopilor radioactivi în entomologie este *marcarea insectelor* pentru urmărirea comportamentului lor, cât și în aprecierea densității lor numerice.

Metodele de marcare a insectelor cu izotopi radioactivi sunt variate. Cele mai utilizate procedee sunt următoarele:

a. Îmbăierea insectelor într-o soluție radioactivă, în amestec cu un muiant.

b. Lipirea de corpul larvelor din sol (viermi albi, viermi sârmă) a unor fragmente de sârmă de Co^{60} sau lipirea unor cuțite de aluminiu (ce conțin radium) sub elitrele gândacilor.

c. Introducerea trasorilor în planta ce urmează a fi folosită ca hrană, de exemplu stropirea aparatului foliar cu o soluție de P^{32}.

Recapturarea insectelor marcate și lansate se realizează cu ajutorul capcanelor luminoase sau cu momeli. După recapturare, insectele se fixează și se examinează cu ajutorul unui contor Geiger - Müller.

Utilizarea trasorilor radioactivi în toxicologia insectelor. Izotopii radioactivi sunt utilizați în toxicologie pentru cercetarea modului de acțiune a produselor fitofarmaceutice. Utilizarea izotopilor radioactivi a devenit un procedeu curent de cercetare a diverselor aspecte legate de modul de acțiune, de comportare a diferitelor pesticide, precum

Scanned with OKEN Scanner

și pentru determinarea reziduurilor acestora din țesuturile vegetale și animale.

5.5. MĂSURI MECANICE DE COMBATERE

Metodele mecanice de combatere a dăunătorilor constau în colectarea directă a insectelor și larvelor sau izolarea acestora prin mijloace mai simple ori de un nivel mai ridicat de tehnicitate. Din rândul acestora se practică captarea insectelor, omizitul, aplicarea de brâie-capcane ori de inele cleioase și cultivarea de plante capcană.

Șanțurile capcane sunt obstacole care se execută pentru combaterea insectelor ce se deplasează pe sol prin mers, cum sunt de ex.: larvele de lăcuste, gărgărița sfeclei, omizile fluturelui de luncă ș.a. Șanțurile se execută fie în fața culturilor de apărat, în cazul migrației dăunătorilor din alte parcele, fie din distanță, în distanță, în cazul unei parcele infestate. Adâncimea șanțului variază, în funcție de specie, de la 0,5 la 1,0 m. Pentru distrugerea directă a dăunătorilor care cad în șanțuri se recomandă prăfuirea acestora cu doze mărite de Heclotox 3%, Lindatox 3%, PEB + Lindon 5 + 3% ș.a.

Plantele capcane se utilizează în scopul atragerii dăunătorilor pe suprafețe mici sau pe un număr mai redus de plante preferate, apoi distrugerea lor printr-o metodă sau alta. Astfel, se poate preveni un atac în masă al gărgăriței cenușii a sfeclei dacă în jurul culturilor de sfeclă se însămânțează, mai timpuriu, cu sfeclă, o bandă de 3-4 m lățime. Gărgărițele concentrându-se pe aceste plante pot fi distruse pe cale chimică sau mecanică.

Brâiele capcane sunt adăposturi artificiale aplicate pe tulpina pomilor oferind dăunătorilor posibilități de refugiu pentru diapauza estivală sau de hibernare. Ele se confecționează din carton ondulat, pânză de sac, paie împletite, hârtie de împachetat etc. Se aplică prin martie, oferind adăpost gărgăriței bobocilor de măr sau la sfârșitul verii, pentru retragerea viermilor fructelor.

Momelile capcane sunt alimente preferate de un dăunător sau altul și care se împrăștie sau se instalează pe locurile unde activitatea dăunătorilor este mai intensă. Momelile pot fi verzi, când se prepară din masă verde (plante suculente) sau uscate (semințe, tărâțe etc.); simple, când se folosesc ca atare, sau toxice, când se amestecă cu diferite produse insecticide sau raticide.

Împotriva coropișniței, lăcustelor, viermilor sârmă, omizilor de buha semănăturilor ș.a. momelile se răspândesc pe terenurile infestate și la anumite distanțe, sub forma unor mici grămezi. Împotriva fluturilor de noctuide sau tortricide se utilizează momeli care emană mirosuri atrăgătoare, cum sunt melasa, drojdia de bere etc. În acest caz momelile, pregătite dintr-o parte melasă la 2-3 părți apă și puțină drojdie de bere, se toarnă în tăvi de 50 x 30 cm și se instalează

Scanned with OKEN Scanner

în câmp deschis, pe stâlpi de 0,8-1,0 m înălțime. Mirosul, momelilor atrage fluturii, care în timpul hrănirii se îneacă, se lipesc de vase etc. Pentru distrugerea directă a lor se recomandă adăugarea la melasă a unor substanțe toxice ca: silicatul de sodiu, florura de sodiu. Evidența zilnică a fluturilor capturați poate servi și ca metodă de determinare a curbei de zbor a insectelor aparținând unei specii sau alteia.

Omizitul este operația de colectare a omizilor aflate în cuiburi prinse prin fire mătăsoase de ramurile pomilor fructiferi; detașarea cu ajutorul unor foarfece; adunarea și distrugerea lor, contribuie la reducerea intensității atacului unor specii defoliatoare cum sunt fluturele cu vârful abdominal auriu, omida păroasă a dudului, molia frunzelor de măr ș.a.

Inelele cu clei sunt benzi de hârtie impermeabilă, pe care se întinde un strat de clei nesicativ, aplicate pe trunchiurile sau ramurile groase ale pomilor, împotriva femelelor de cotari; femelele acestor fluturi neputând zbura sunt împiedicate de a ajunge în coroana pomilor pentru a-și depune ouăle.

Curse mecanice de diferite modele, frecvent vânătorești, pentru capturarea rozătoarelor de câmp și din magazii.

Capturarea insectelor de pe culturi cu ajutorul diferitelor tipuri de aparate de captare. Astfel, ,,aparatul Boguleanu" servește pentru adunarea ploșnițelor cerealelor, gândacului ovăzului sau gândacului roșu al lucernei.

5.6. MIJLOACE BIOLOGICE - BIOTERAPIA

Combaterea biologică a dăunătorilor cuprinde un ansamblu de măsuri care se aplică în scopul distrugerii organismelor animale dăunătoare plantelor cultivate, omului și animalelor, prin utilizarea rațională a dușmanilor lor naturali (organisme zoofage) și insecticide biologice.

Combaterea biologică are drept scop restructurarea agrobiocenozelor în vederea reducerii densității numerice a populațiilor dăunătoare sub limita dăunării economice; în acest sens combaterea biologică definește și lupta biocenotică, întrucât ea se bazează pe utilizarea dușmanilor naturali și agenților fitopatogeni ca mijloc de îmbunătățire a condițiilor de mediu în care acestea cresc și se dezvoltă. Prin schimbarea raporturilor dintre dăunători și zoofagi, în favoarea celor din urmă sau prin aplicarea de tratamente cu biopreparate ori produse chimice netoxice, sistemice și selective, se contribuie la stabilirea echilibrului, care determină scăderea densității numerice a dăunătorilor sub limitele pragurilor economice de dăunare (S ă v e s c u, 1968). Dar după cum arată B o n n m a i s o n (1961), ,,lupta

Scanned with OKEN Scanner

biologică nu trebuie să se confunde cu fluctuaţiile echilibrului biologic care au loc în mod natural sub acţiunea factorilor abiotici şi biotici". De aceea F r a· n z (1962) limitează conceptul de luptă biologică numai la situaţia în care reducerea densităţii numerice a populaţiei unui dăunător este rezultatul unei intervenţii active a omului.

În comparaţie cu celelalte metode, combaterea biologică are unele avantaje foarte importante: nu prezintă pericol pentru om şi animale, este economică, protejează fauna folositoare, iar biopreparatele sunt în general compatibile cu multe insecticide şi nepoluante.

Mijloacele de luptă împotriva dăunătorilor care fac obiectul combaterii biologice, sunt: autocidia, biopreparatele şi zoofagii.

5.6.1. METODA AUTOCIDĂ SAU AUTOCIDIA

Autocidia este metoda de combatere a dăunătorilor care se bazează pe principiul utilizării masculilor sterili. Sterilizarea ca metodă de combatere a dăunătorilor a fost propusă pentru prima dată de către K n i p l i n g (1955). Această metodă constă în creşterea şi lansarea masculilor sterili din punct de vedere sexual, în număr mai mare decât a celor din populaţia naturală, până se realizează combaterea sau eradicarea populaţiei naturale. Dacă se lansează un număr suficient de masculi sterili, ei se vor găsi într-o superioritate numerică faţă de cei normali în competiţia care are loc în natură pentru copularea femelelor.

Sterilizarea insectelor şi altor animale poate fi realizată pe cale fizică (radiosterilizare), chimică (chimiosterilizare), genetică şi hormonală.

Sterilizarea prin mijloace fizice a dăunătorilor (Radiosterilizarea). În domeniul entomologiei aplicate energia nucleară poate fi utilizată pentru urmărirea comportamentului insectelor - utilizând izotopii radioactivi în calitate de trasori (despre care s-a vorbit în capitolul „Metode fizice de combatere"), fie în combaterea insectelor prin sterilizare sau distrugere fizică - utilizând radiaţiile ionizante.

Combaterea directă a insectelor cu ajutorul radiaţiilor ionizante se realizează pe două căi:

a. *Iradierea produselor vegetale* (infestate în perioada depozitării) cu diferite doze sterilizante, în vederea sterilizării indivizilor din ambele sexe. Această metodă urmează a fi tratată la capitolul: „Dăunătorii produselor depozitate".

b. *Iradierea dăunătorilor*, respectiv sterilizarea masculilor prin utilizarea radiaţiilor gamma sau a razelor X, în doze subletale, apoi lansarea lor în natură într-un număr suficient de mare pentru a domina concurenţa masculilor normali; aceasta constituie forma clasică de combatere a insectelor cu ajutorul radiaţiilor. Prin acest

Scanned with OKEN Scanner

procedeu se urmărește obținerea de ponte sterile. Principiul sterilizării constă în lansarea în natură a unui număr mare de masculi sterilizați, dar al căror potențial sexual să nu fie modificat. Masculii sterilizați concură cu cei normali, iar din copulația lor cu femelele normale rezultă ponte sterile în proporție crescândă de la o generație la alta, ajungându-se astfel până la distrugerea totală a populației dăunătorului. Cele mai bune rezultate se obțin prin iradierea insectelor în stadiul de pupă, cu ajutorul radiațiilor gamma. Dozele de iradiere sunt astfel calculate încât masculii să devină sterili, dar să-și mențină vigoarea. Acțiunea iradierii se manifestă asupra celulelor organelor de reproducere în care au loc mutații letale, dominante, care împiedică formarea spermei, o fac inactivă sau frânează dezvoltarea normală a oului după fecundație.

Numeroase cercetări efectuate pe plan mondial în acest domeniu au stabilit că iradierea poate avea urmări nefaste asupra vigorii sexuale, longevității și procesului de copulație; învingerea acestor obstacole va face mai eficientă combaterea insectelor pe această cale.

Sterilizarea prin mijloace chimice a dăunătorilor (Chimiosterilizarea). Chimiosterilizarea, ca metodă de combatere a dăunătorilor, constă în utilizarea unor produse chimice (chimiosterilizanți) care reduc sau inhibă total capacitatea de reproducere a unui animal căruia îi sunt administrate. Întrucât metoda de combatere a insectelor prin chimiosterilizare nu implică distrugerea directă a organismelor, chimiosterilizanții pot fi considerați ca insecticide numai într-un sens indirect.

Chimiosterilizarea artropodelor poate fi obținută atât pe cale de ingestie, cât și pe cale de contact. Acțiunea sterilizantă a acestora se manifestă în diferite feluri: întreruperea formării sau distrugerea ovulelor sau a spermei; apariția unor mutații dominante letale sau anomalii genetice în ovocite și spermatocide; reducerea numerică sau oprirea depunerii ouălor; acționează ca antimetabolite sau antagoniste ale acidului folic.

Sterilizarea prin mijloace genetice a dăunătorilor. Introducerea de masculi aparținând unei rase având caractere genetice diferite, într-o regiune în care se găsește o altă rasă, permite obținerea în descendență a unor indivizi sterili. De exemplu: o rasă a țânțarului *Aedes aegypti* are un factor genetic care favorizează creșterea proporției de masculi în raport cu acela al femelelor. Prin selecție s-a putut intensifica acest caracter și copulația unui mascul din această rasă cu o femelă normală dă o descendență cuprinzând 94-95% de masculi. Există deci posibilitatea de reducere și pe această cale a potențialului de înmulțire a speciilor dăunătoare.

Sterilizarea prin mijloace hormonale a dăunătorilor. Utilizarea hormonilor și anologilor lor (ecdisona și hormonul juvenil) este o metodă eficientă pentru obținerea sterilității insectelor. Tratarea pe

Scanned with OKEN Scanner

cale de contact a ouălor de insecte cu hormonul juvenil cauzează sterilitatea lor sau perturbări ale dezvoltării ulterioare a acestora.

5.6.2. EPIZOOTII. PRODUSE BIOLOGICE SAU BIOPREPARATE

Biopreparatele sau insecticidele biologice sunt produse al căror principiu activ îl constituie microorganismele entomopatogene sau produsele lor metabolice. După natura principiului activ, insecticidele biologice pot fi: virotice, bacteriene, fungice, helmintice, hormonale etc. Infectarea în masă a dăunătorilor de către un agent sau altul cauzează în rândul acestora adevărate epizootii, care se soldează cu pieirea în masă a dăunătorilor.

Insecticidele virotice sunt produse pe bază de virusuri poliedrice, care se obțin prin infectarea gazdelor și extragerea ulterioară a virusurilor înmulțite. Bolile cauzate insectelor de către virusuri poartă numele de viroze sau poliedroze. Se cunosc numeroase specii de virusuri entomopatogene, cele mai multe fiind nucleare, apoi citoplasmatice și granulare. O însușire valoroasă a virusurilor poliedrice este înalta lor specificitate din care cauză se înmulțesc greu pe alte gazde. Dintre produsele comerciale, în diferite țări se cunosc: Biotrol, Virex, Polyvirocide, Heliothis virus ș.a.; ele sunt folosite în general pentru combaterea stadiului larvar al diferitelor specii de lepidoptere.

Insecticidele bacteriene sunt biopreparate pe bază de bacterii entomopatogene. Bolile cauzate insectelor de către bacterii poartă numele de bacterioze sau flașerii. Printre speciile de bacterii mai importante din acest punct de vedere se numără: *Bacillus thuringiensis, B. popiliae,* care infectează mai ales omizile multor specii de lepidoptere. Principiul activ al acestor insecticide îl formează sporii bacteriilor, cristalele proteice și endotoxinele. Produsele pe bază de *Bacillus thuringiensis* acționează specific asupra omizilor, cauzând intoxicația lor prin eliberarea de cristale proteice. Prin solubilizarea cristalelor în sucul intestinal al omizilor și multiplicarea bacteriei în țesutul viu are loc paralizia, distrugerea pereților intestinali și septicemia omizilor. O răspândire largă în producție au preparatele bacteriene: Biospor, Beathrin, Bactospeine, Entomobacterin, Turicide 90, Dendrobacterin, Parasporin, Agritol etc. Produsul românesc, care poartă numele de Thuringin 150 M-ICCA, are un titru de 150 miliarde spori/g și conține 40% spori și cristale proteice și 60% amidon, în calitate de suport. În funcție de specie, se folosește ca suspensie în concentrație de 0,2-0,5%. Produsele pe bază de *Bacillus popiliae* acționează asupra larvelor care trăiesc în sol - în special a larvelor de melolontine. Un astfel de produs este biopreparatul „Doom".

Insecticidele fungice sunt biopreparate care au ca principiu activ spori de ciuperci entomopatogene. Bolile cauzate de ciuperci poartă numele de micoze sau muscardine. Cea mai virulentă ciupercă entomopatogenă este *Beauveria bassiana*. Aceste preparate se produc prin izolarea tulpinilor virulente și înmulțirea lor pe medii lichide.

Scanned with OKEN Scanner

Astfel de preparate sunt eficace în zonele umede și sunt active asupra larvelor, pupelor și adulților de coleoptere (gândacul din Colorado, gărgărița cenușie a sfeclei). În zonele secetoase aceste produse se utilizează în amestec cu insecticidele convenționale în doze subletale: produsul chimic, având efect de șoc, cauzează slăbirea organismului, devenind astfel sensibil față de sporii ciupercii. Dintre produsele mai importante sunt: *Beauveria bassiana, B. spores, Beauverin* ș.a. Produsul românesc poartă numele de Muscardin A-45-M-ICPP, care se folosește în doză de 1-2 kg spori/ha. Se caută alte surse fungice pentru realizarea de insecticide, plecând de la speciile de ciuperci din fam. *Entomophtoraceae*, îndeosebi pentru combaterea afidelor, care sunt mai sensibile la infecția cu aceste microorganisme.

Insecticidele helmintice sunt biopreparate care au ca principiu activ larve de nematode din fam. *Mermithidae.* Perspectiva producerii și utilizării pe scară largă a insecticidelor helmintice a fost subliniată de S c o g n a m i g l i o (1969) care a arătat că în combaterea gândacului din Colorado și în general a crisomelidelor, insecticidele helmintice pot să joace un rol important, nemaifiind necesare intervențiile cu produse chimice.

Insecticidele hormonale sunt biopreparate pe bază de hormoni naturali sau sintetici al căror rol în dezvoltarea insectelor este binecunoscut. Imortanța acestor biopreparate în curs de sintetizare a fost subliniată la capitolul de combatere pe cale chimică cu ajutorul insecticidelor hormonale de sinteză.

5.6.3. ZOOFAGII

În rândul zoofagilor se încadrează diferite nevertebrate și vertebrate care se hrănesc cu dăunătorii animali ai plantelor agricole; din această grupă fac parte: nematozi, acarieni, miriapode, insecte, batracieni, reptile, păsări și mamifere. După modul în care dăunătorii sunt distruși de dușmanii lor naturali, aceștia pot fi *paraziți* și *prădători* (P e r j u și colab., 1988, 1989) (fig. 68).

Parazitii sunt organisme animale care se dezvoltă pe seama altor organisme animale; acestea din urmă se numesc gazde, ele având corpul mai mare decât al parazitilor. Diferitele specii parazite pot să se dezvolte pe diferite stadii de dezvoltare ale dăunătorilor: ou, larvă, pupă, adult.

După locul de instalare a parazitilor pe gazde, aceștia pot fi ectoparaziți, când se dezvoltă la exteriorul gazdei, și endoparaziți, când se dezvoltă în interiorul gazdei.

a. Speciile ectoparazite ale insectelor aparțin în principal ordinelor *Diptera* și *Hymenoptera.* Stadiul de larvă al multor specii din familia *Tachinidae* sau *Larvevoridae* se dezvoltă pe corpul diferitelor specii de omizi.

Scanned with OKEN Scanner

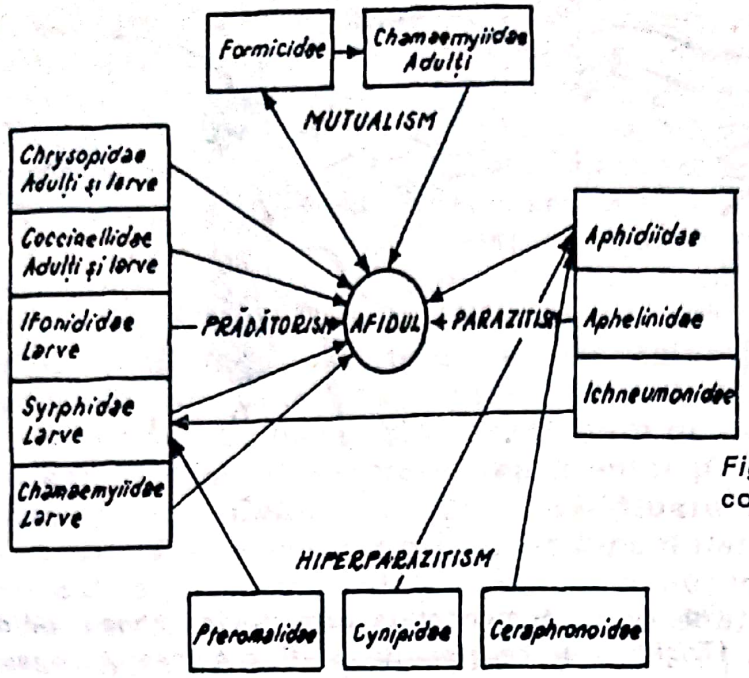


Fig. 68 - Relațiile biotice din coloniile de afide (I a c o b, L ă c ă t u ș u și colab.)

b. Speciile endoparazite ale insectelor aparțin în principal claselor *Nematoda* și *Insecta*.

Din clasa *Nematoda*, speciile: *Mermis migrescens*, cauzează o mortalitate de 60% a acrididelor; *Agamermis decaudata*, parazitează cărăbușul japonez; *Howardia benigna*, parazitează puricii de pământ; *Trichinema oscinellae*, parazitează pe adulții muștei suedeze; *Neoaplictana carpocapse* parazitează viermele merelor și larvele multor insecte fitofage ș.a. (fig. 69).

Din clasa *Insecta*, speciile endoparazite aparțin la mai multe ordine, cele mai numeroase fiind himenopterele (fam. *Ichneumonidae, Braconidae, Chalcididae*) și dipterele (fam. *Tachinidae*) (a se urmări la prezentarea dăunătorilor în partea specială) (fig. 70, 71).

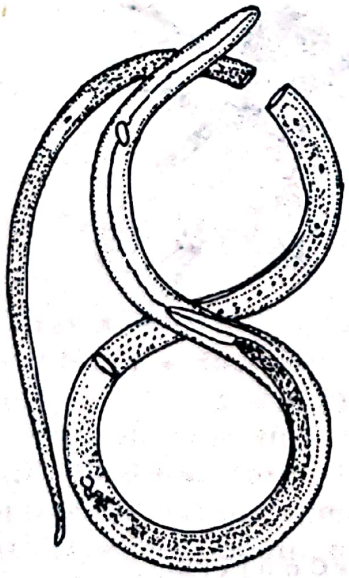


Fig. 69 - Neoaplictana carpocapse Wse.

Scanned with OKEN Scanner

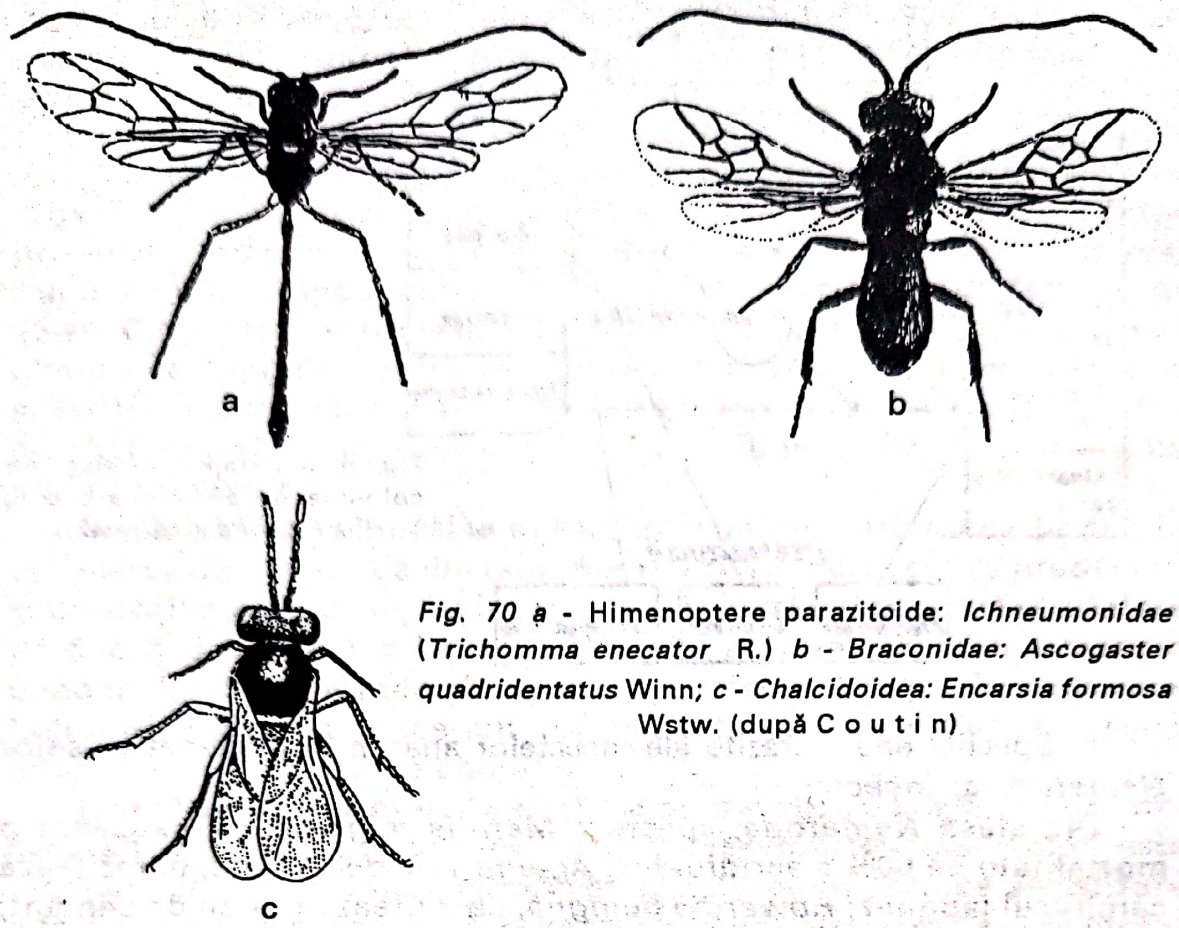


Fig. 70 a - Himenoptere parazitoide: *Ichneumonidae* (*Trichomma enecator* R.) *b* - *Braconidae: Ascogaster quadridentatus* Winn; *c* - *Chalcidoidea: Encarsia formosa* Wstw. (după C o u t i n)

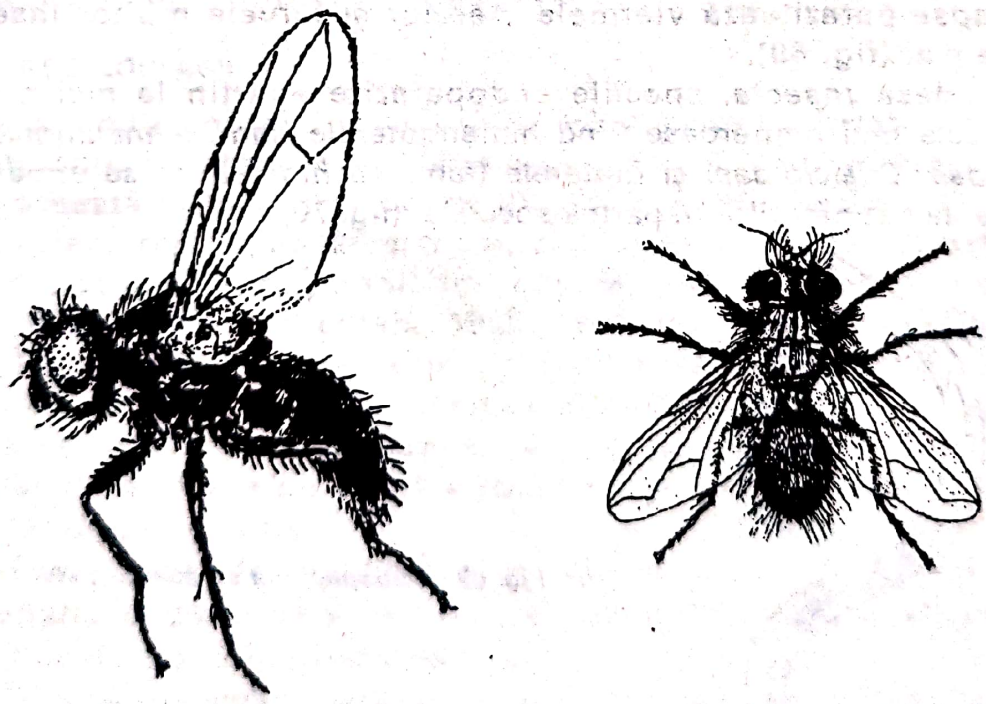


Fig. 71 - Diptere parazite: *Eloida tragica* (după C o u r t i n); *Tachina* spp., respectiv *Eumea westermanni* (după H e r t i n g)

Scanned with OKEN Scanner

Prădătorii sunt organisme animale care se hrănesc cu prada vie, aceștia având întotdeauna corpul mai mare decât al victimei. Din punct de vedere sistematic, diferitele specii de nevertebrate prădătoare sau harpactofage aparțin claselor de păianjeni, miriapode și insecte; la acestea se adaugă vertebratele răpitoare și insectivore din clasele de batracieni, reptile, păsări și mamifere.

- Din clasa Insecta, speciile prădătoare aparțin la ordinele: *Neuroptera*, din care fac parte *Chrysopa perla*, care se hrănește cu acarieni, afide și coccide; *Heteroptera*, din care fac parte ploșnița *Perilus bioculatus*, răpitoare a diferitelor stadii de dezvoltare a gândacului din Colorado; *Anthocoris* sp., *Geocoris* sp., *Hymacerus* sp., *Nabis* sp., *Orius* sp. ș.a., prădătoare de ouă și larve de insecte și acarieni fitofagi; *Coleoptera*, reprezentat prin numeroase specii de *Carabus* spp., *Calosoma* spp., prădătoare de omizi defoliatoare; *Coccinella 7 - punctata*, *Chilocorus bipustulatus*, prădătoare de afide și coccide ș.a.; *Diptera*, oferă specii ale genurilor *Syrphus (S. pyrastris, S. balteator)*, *Leucopis* sp, *(Leucospidae)*, *Guerciobremyia* sp. *(Cocidomyidae)*, prădătoare de afide (P e r j u și colab., 1984) (fig. 72, 73, 74).

- Din clasa *Miriapoda* se înregistrează importante specii prădătoare, în special *Chilopode* ca: *Scolopendra* spp., *Lithobius* spp. ș.a.

- Din clasa *Arachnida*, respectiv ordinul *Acarina*, se remarcă speciile din genurile: *Phytoseiulus* spp., prădătoare ale diferitelor stadii ale păianjenilor brun și roșu ai pomilor (fig. 75).

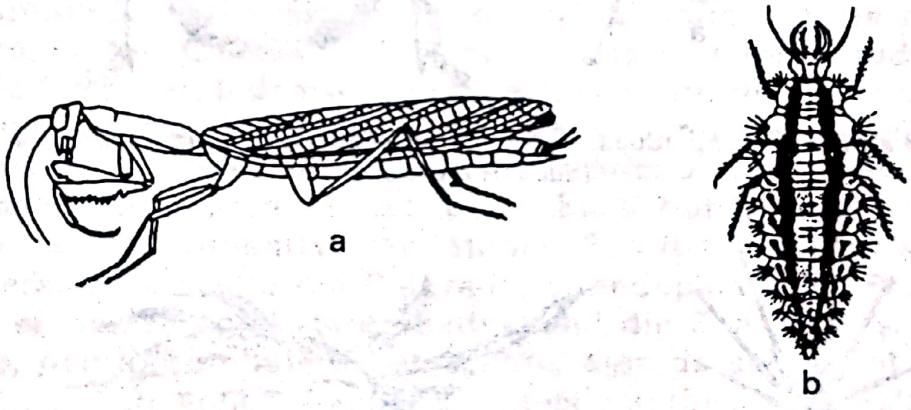


Fig 72 a - Călugărița *(Manthis religiosa)* (K n e c h t e l); *b* - Larva de *Chrysopa* sp. (după P r i n c i p i).

Batracienii = (broaște), în special broasca râioasă *(Rana tempora)* și *reptilele* = (șopârle, șerpi, vipere) se hrănesc în mare parte cu insecte și alte specii de animale dăunătoare.

Păsările insectivore joacă un rol deosebit în distrugerea diferitelor stadii de dezvoltare ale insectelor dăunătoare. Printre speciile cele mai importante din acest punct de vedere se numără: pițigoiul, aușelul, graurul, striga, cucul, șorecarul, cucuveaua, vinderelul, ciocănitoarea ș.a.

Scanned with OKEN Scanner

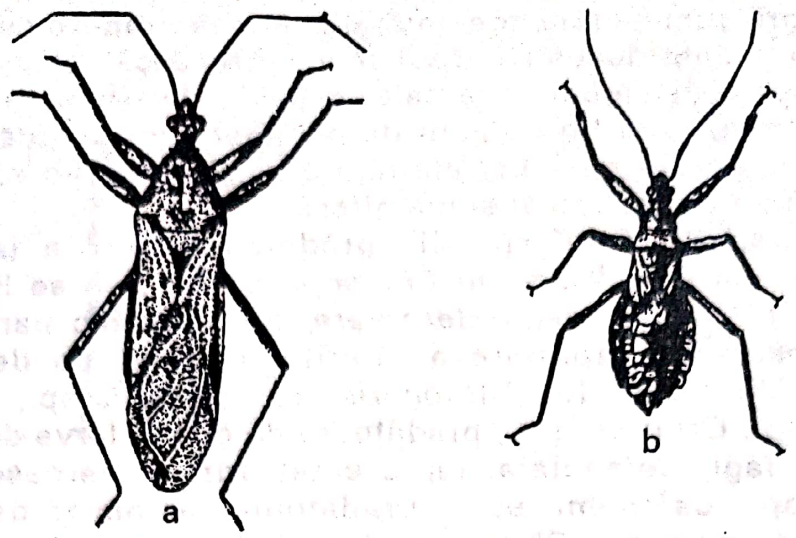


Fig. 73 a - Heteroptere prădătoare; b - Himacerus apterus L. (după F a u v e l).

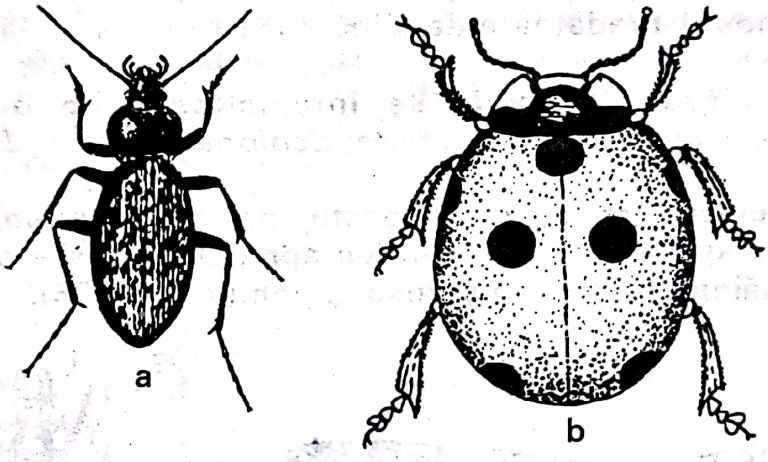


Fig. 74 a - Carabus spp. (după C l l i n s); *b - Coccinella septempunctata* L. (după H o d e c).

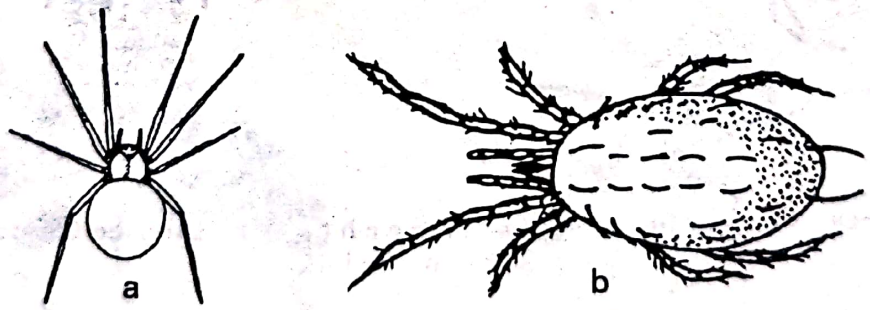


Fig. 75 a - Păianjeni prădători: *Theridiidae* (Aranea). (după N a t o n); *b* - Acarieni prădători: *Phytoseiidae* (Acari). (după B a g g i o l i n i).

Mamiferele joacă şi ele un rol important în reducerea numărului de insecte şi rozătoare dăunătoare agriculturii. Dintre acestea se remarcă activitatea folositoare a cârtiţei, liliacului, ariciului, chiţcanului, nevăstuicii, dihorului, bursucului ş.a.

5.6.4. CĂILE DE UTILIZARE A MIJLOACELOR BIOLOGICE ÎN COMBATEREA DĂUNĂTORILOR

Combaterea biologică urmează să se extindă prin următoarele procedee:

a. Utilizarea microorganismelor entomopatogene: punerea la punct a tehnologiilor de producere a altor biopreparate de înaltă eficacitate va continua să constituie o preocupare de prim ordin în cadrul aplicării metodei biologice.

b. Introducerea de noi paraziți și prădători, provenind din alte regiuni. Pe această cale s-a dovedit a fi de maximă eficacitate parazitul păduchelui din San José - *Prospaltella perniciosi.*

c. Colonizarea periodică sau lansarea masivă a paraziților prin metoda inundației. Ca exemplu elocvent de acest gen poate servi utilizarea parazitului ovifag *Trichogramma* spp., în combaterea sfredelitorului porumbului, diferitelor specii de noctuide și mai ales a viermelui merelor.

d. Utilizarea prădătorilor polifagi, în special a speciilor de *Chrysopidae* și *Coccinellidae,* pentru combaterea coloniilor de afide, a ouălor și larvelor tinere de noctuide etc. Această metodă va putea fi eficientă atunci când se va rezolva problema înmulțirii în masă a prădătorilor, aceasta de altfel fiind valabilă și pentru utilizarea paraziților. Studiul nutriției insectelor urmează să lămurească numeroase probleme legate de înmulțirea în masă a paraziților și prădătorilor, ca și a speciilor dăunătoare, în special pe diete artificiale (Billioti, 1970).

În țara noastră combaterea biologică a dăunătorilor se află în faza de elaborare și perfecționare, în cadrul laboratorului de producție integrată de la I.C.P.P., stațiuni de cercetare și Insp. Județene de Protecția Plantelor. Încercările care se fac de introducere și utilizare a acarianului prădător *Phytosciuls riegele,* în combaterea păianjenului roșu comun, a himenopterului ovifag *Thrichogramma evanescens,* pentru combaterea sfredelitorului porumbului, buhăi verzei și viermelui merelor, apoi a ploșniței prădătoare *Perillus bioculatus,* pentru combaterea gândacului din Colorado, și endoparaziților *Prospaltella perniciosi,* pentru combaterea păduchelui din San José, și *Encarsia farmosa,* pentru combaterea musculiței albe de seră, sunt realizării meritorii, care se aplică practic în protecția agroecosistemelor .

Punerea la punct a tehnologiilor de fabricare a unor biopreparate pe bază de *Bacillus turingiensis* - Thuringinul și Thurintoxul și pe bază de *Beauveria bassiana* - Muscardinul sunt contribuții de prestigiu ale specialiștilor în protecția plantelor din țara noastră.

5.7. METODE CHIMICE DE COMBATERE - CHIMIOTERAPIA

Metoda chimică de combatere a dăunătorilor, bolilor și buruienilor plantelor cultivate sau chimioterapia constă în utilizarea în acest scop a *produselor fitofarmaceutice* sau *pesticidelor.*

Scanned with OKEN Scanner

Cu toate dezavantajele sale multiple metoda chimică rămâne însă, până azi, cea mai sigură și mai larg utilizată în protecția plantelor. „Metoda chimică este totuși încă metoda de bază în combaterea dăunătorilor, bolilor și buruienilor plantelor agricole". Printre avantajele utilizării metodei chimice de combatere a dăunătorilor se apreciază în mod deosebit următoarele: este singura metodă rapidă și sigură de eradicare a unui focar de dăunător; este relativ economică, mai ales la utilizarea unei aparaturi moderne; permite combinarea diferitelor produse pentru aplicarea simultană de tratamente complexate, atât împotriva dăunătorilor, cât și împotriva bolilor și buruienilor; permite aplicarea mecanizată a tratamentelor, utilizând o aparatură modernă de răspândire a substanțelor pe suprafețe întinse (T r u h a u t , 1970).

Dezavantajele utilizării metodei chimice par să fie mai multe și justificat alarmante, fapt care face ca această metodă, cel puțin în forma ei clasică, să fie privită cu scepticism. Cele mai mari inconveniente ale metodei chimice se referă la următoarele: influența nefastă a produselor asupra mediului înconjurător, aceasta traducându-se prin poluarea atmosferei, solului și apelor; pericolul permanent de intoxicare a omului și animalelor; reziduurile în diferite organe ale plantelor constituie unul din cele mai mari dezavantaje ale produselor fitofarmaceutice; polivalența produselor duce la distrugerea faunei, aceasta conducând la distrugerea echilibrului biocenotic din natură; aplicarea repetată a acelorași produse duce la apariția fenomenului de rezistență la substanțele toxice a dăunătorilor, ceea ce atrage după sine necesitatea aplicării unui mare număr de tratamente și respectiv cheltuieli exagerate, metoda în sine devenind nerentabilă; alterarea gustului produselor agricole tratate cu substanțe fitofarmaceutice se soldează în cele din urmă prin repercusiuni în desfacerea lor, întrucât acestea sunt evitate de consumatori.

5.7.1. CONDIȚIONAREA PRODUSELOR FITOFARMACEUTICE

Produsele fitofarmaceutice sunt condiționate sub diferite forme: *pulberi pentru prăfuit; pulberi muiabile,* utilizate pentru prepararea suspensiilor; *concentrate emulsionabile,* utilizate pentru pregătirea emulsiilor; *concentrate pentru aerosoli,* pentru utilizarea lor cu aparate generatoare de aerosoli; *granule,* utilizate în cele mai diferite împrejurări, pentru tratamente la sol sau asupra plantelor; *paste,* pentru pregătirea suspensiilor sau a momelilor toxice: *batoane, brichete, tablete* sau *benzi fumigene,* pentru fumigarea spațiilor închise și a galeriilor de rozătoare.

Scanned with OKEN Scanner

5.7.2. CĂILE DE APLICARE A SUBSTANȚELOR FITOFARMACEUTICE

După scopul pe care-l urmăresc, tratamentele chimice pot fi *preventive*, aplicându-se preventiv, la avertizare, când se prevede o apariție în masă a unui dăunător, utilizând produse de ingestie, și *curative*, aplicându-se atunci când se înregistrează deja prezența în masă a dăunătorului, utilizând de obicei produse de contact sau asfixiante.

În funcție de modul de condiționare, produsele fitofarmaceutice se utilizează pe mai multe căi:

- Pe cale de *prăfuire*, în cazul produselor condiționate sub formă de pulberi de prăfuit.
- Pe cale de *pudrare* sau *încrustare*, la tratarea semințelor destinate însămânțării, de asemenea când produsul este condiționat sub formă de pulberi de prăfuit.
- Pe cale de *stropire* cu soluții, emulsii sau suspensii, când produsele pesticide sunt condiționate sub formă de pulberi solubile, pulberi sau paste insolubile sau concentrate emulsionabile; dimensiunile particulelor de substanță activă depășesc 150 de microni în cazul suspensiilor și sunt cuprinse între 50 și 150, în cazul emulsiilor.
- Pe cale de *momeli alimentare* (toxice) se utilizează produsele condiționate sub formă de pulberi simple sau muiabile, din care se pregătesc suspensii sau sub formă de paste, care se întind pe diferite preparate alimentare. Momelile alimentare toxice sunt de fapt amestecuri, în diferite raporturi, ale unor alimente preferate (frunze, tulpini suculente, organe tuberculifere sau rădăcinoase pentru insectele fitofage și diferite produse alimentare pentru rozătoarele omnivore) cu toxice insecticide, moluscocide sau rodenticide.

În ultimul timp se utilizează *momeli sexuale* la care se adaugă feromoni sexuali și produse chimiosterilizante, pentru atragerea și sterilizarea insectelor.

- Pe cale de *aerosoli*, când produsul este condiționat sub formă de concentrate emulsionabile pentru aerosoli, dimensiunile particulelor răspândite fiind de 30-50 microni.
- Pe cale de *îmbăiere*, se utilizează produsele fitofarmaceutice din care se pot pregăti soluții, suspensii sau emulsii în care se îmbăiază organele supraterestre ale puieților din pepiniere, butașii de viță de vie, plantele floricole din ghivece etc.
- Prin *încorporare* în sol a produselor sub formă de pulberi, de granule sau a celor sub formă de soluții, suspensii ori concentrate emulsionabile; încorporarea în sol a substanțelor se realizează ca atare sau în amestec cu îngrășămintele chimice și se aplică sub brazdă, arătură, pe rânduri de plante la însămânțare sau prin injectare în sol cu ajutorul injectorului, cu aparate granulo-aplicatoare etc.
- Pe cale de *gazare* sau *fumigare* se utilizează produsele sub formă de batoane, brichete, tablete, benzi fumigene sau produse

Scanned with OKEN Scanner

lichide: prin arderea sau descompunerea acestor produse sub acțiunea apei ele degajă vapori sau gaze toxice, care asfixiază toate stadiile de dezvoltare ale dăunătorilor.

5.7.3. NOȚIUNI GENERALE DE TOXICOLOGIE

În legătură cu utilizarea produselor fitofarmaceutice, pe o cale sau alta, se întâlnesc frecvent noțiunile de doză, concentrație, părți per milion și timp de pauză.

Doza este cantitatea de substanță activă care se utilizează pentru aplicarea unui tratament la unitatea de suprafață.

Doza de folosire este cantitatea de produs tehnic administrat la unitatea de suprafață, volum, greutate și se exprimă în kg ori l/ha (25 kg Lindan 3%/ha, 1000 l/ha emulsie de Lindan 25 CE); ml ori cc/mc spațiu; g/kg de momeli. *Doza letală* (DL) este cantitatea de toxic necesară pentru a omorî o vieţuitoare sau dăunătorii dintr-o populație a unei specii, iar *DL 50* este cantitatea de toxic necesară pentru distrugerea a numai 50% din indivizii populației respective.

Concentrația este cantitatea de substanță activă care se găsește într-un produs tehnic și se exprimă în kg sau g, la 100 kg preparat tehnic sub formă de pulberi, în grame, ml, kg sau litri la 100 litri concentrat emulsionabil, suspensie ori soluție de lucru.

Noțiunea de *„părți per milion"* (p.p.m.) reprezintă valoarea reziduurilor de produse toxice raportate la un milion, respectiv 1 mg la 1 kg greutate sau masă. *Timpul letal* (TL) este timpul scurs de la administrarea substanței până la înregistrarea mortalității tuturor insectelor.

Timpul de pauză, timp de siguranță sau *perioadă de repaus* este durata în zile de la aplicarea tratamentului pe plante, până la data când acestea pot fi consumate sau timpul necesar pentru descompunerea substanței toxice aflată în plante sub formă de reziduuri după tratament.

5.7.4. CLASIFICAREA PRODUSELOR FITOFARMACEUTICE

Produsele fitofarmaceutice pot fi clasificate după mai multe criterii: după acțiunea pe care o manifestă, după grupa sistematică de dăunători împotriva cărora se utilizează, după grupa chimică din care fac parte, după starea lor fizică etc.

În funcție de grupa de organisme dăunătoare împotriva cărora se folosesc, produsele fitofarmaceutice (pesticidele) se împart în: *zoocide, fungicide* și *ierbicide,* respectiv utilizate în combaterea dăunătorilor animali, bolilor și buruienilor plantelor de cultură.

După acțiunea pe care o manifestă asupra dăunătorilor, produsele zoocide se clasifică în *toxice* propriu-zise, *sterilizante, hormonale,*

Scanned with OKEN Scanner

atractante, repulsive sau *repelente* și *auxiliare* sau *indiferente* (adjuvante, diluante, muiante).

În funcție de grupa sistematică de dăunători animali împotriva cărora se folosesc, *produsele toxice propriu-zise* se clasifică în: *acaricide, insecticide, nematocide, moluscocide* și *raticide* sau *rodenticide*.

După acțiunea pe care o manifestă, produsele toxice se grupează în *toxice interne* (de ingestie sau stomacale), *externe* sau de contact și asfixiante sau fumigante. Unele produse manifestă o toxicitate polivalentă, fiind *toxice generale* sau cu acțiune complexă; altele manifestă o toxicitate selectivă, fiind *toxice selective* pentru anumite grupe de dăunători: În cazul produselor cu acțiune internă, toxicitatea se manifestă după ingerarea lor cu substratul alimentar, prin intermediul pereților tubului digestiv. Produsele sistemice se manifestă ca atare prin ingerarea organelor vegetale și sucului celular al plantelor. Produsele cu acțiune de contact sunt de obicei paralizante sau caustice, toxicitatea lor manifestându-se atunci când dăunătorii vin - într-un fel sau altul - în contact cu substanța. Produsele asfixiante sau sufocante, în urma descompunerii lor, degajă vapori sau gaze și acționează asupra aparatului respirator al dăunătorilor.

Produsele hormonale, aplicate printr-o metodă sau alta, acționează negativ asupra dezvoltării diferitelor stadii, intervenind în procesele vitale ale dăunătorilor; produsele sterilizante, ca și radiațiile ionizante, au influență negativă asupra organelor de reproducere, în special asupra acelora ale masculilor.

5.7.4.1. PRODUSE TOXICE
PRODUSE INSECTICIDE

Insecticidele sunt produse chimice utilizate în combaterea insectelor. După modul de acțiune sunt insecticidele de ingestie, de contact, sistemice și de respirație.

Insecticidele de ingestie. Din această grupă fac parte mai multe produse insolubile în apă (arsen), altele solubile (arseniți). Aceste produse deși vechi, abandonate în urma apariției produselor organice de sinteză, ca urmare a lipsei de toxicitate a lor împotriva faunei utile, în unele țări încep să recapete importanță. Dintre produsele care se mai utilizează în combaterea rozătoarelor, pe cale de prăfuire și de momeli toxice, se află *Arseniatul de Ca*. Acest produs conține 38-42% pentaoxid de arsen. Are o puternică acțiune toxică de ingestie, fiind puțin solubil; este ușor fitotoxic, mai ales pentru piersic. Se întâlnește condiționat sub formă de pulberi de prăfuit, utilizate ca atare sau la prepararea suspensiilor și momelilor toxice împotriva insectelor și mamiferelor rozătoare. Se utilizează uneori în combaterea insectelor

Scanned with OKEN Scanner

dăunătoare în cultura mare (gândacul ghebos, ploșnițele cerealelor), pomicultură (omizi defoliatoare, viermele merelor) și viticultură (în tratamente complexate, împotriva moliilor strugurilor și manei viței de vie). Sub formă de pulberi, pe cale de prăfuire, se utilizează în concentrație de 3-5%, iar la prepararea suspensiilor în concentrație de 0,2-0,3%.

Insecticide de contact.

Insecticide de origine vegetală. Deși se cunosc mai multe produse din această categorie (nicotina, anabazina, cvasia amara, piretrina), toate fiind preparate pe bază de alcaloizi extrași din plante, în ultimul timp o utilizare mai largă o au *piretrinele;* ele însă lipsesc din practica protecției plantelor în țara noastră.

Uleiurile minerale sunt preparate pe bază de țiței în amestec cu diferiți emulgatori; se cunosc sub numele de uleiuri horticole, iar produsul indigen, de iarnă, se numește US-1 92 CE. Se folosesc în combaterea păduchilor țestoși din livezi, sub formă de emulsii în concentrație de 3-5%. Fiind fitotoxic nu se folosește decât în perioada de iarnă.

Insecticidele pe bază de dinitrofenoli sunt produse care nu se mai utilizează în tratamentele de iarnă ale livezilor, fiind puternic fitotoxice și poluante. Din această grupă se cunosc produsele: *Dibutox* (DNBF), care este un ulei vâscos de culoare brună, cu miros caracteristic, utilizat sub formă de emulsii, în concentrație de 0,75-1,5%; Dinitroortocrezol (DOK), Creosan ș.a.

Insecticidele cloroderivate sunt produse sintetizate pe bază de clor. Din această grupă se cunosc numeroase produse, ca cele de bază de HCH (Lindatox), Toxafen (Melipax, Pinetox), Heptaclor, Tiodan ș.a. Se condiționează sub formă de pulberi de prăfuit, pulberi muiabile, concentrate emulsionabile, produse granulate. Se utilizează pe cale de prăfuire (25-30 kg/ha), de pudrare a semințelor (2-3 kg/tona de semințe), la dezinfestarea solului prin încorporarea sub brazdă (25-75 kg/ha) și pe cale de stropire cu emulsii în concentrație de 0,5-1,0%. Cloroderivatele se exclud din practica protecției plantelor.

Insecticidele organofosforice sunt produse pe bază de esteri ai acidului fosforic. Unele dintre acestea sunt toxice de contact sau de ingestie, iar altele sunt sistemice, pătrunzând în circuitul sevei plantelor.

Din grupa *insecticidelor organofosforice nesistemice* fac parte produsele de tip *Paration*, respectiv *Etilparation* (Ekatox, E 606, Folidol, Lirothion, Nourition, Metafos, Parafos, Tiofos) și *Metilparation* (Wofatox), *Malation* (Malatox, Carbetox), *Metathion, Diazinon, Diclorfos* (Vapona și Nogos), *Triclorfon* (Dipterex, Clorofos, Formetox), *Azinfos* (Gusathion) ș.a. Aceste produse se condiționează sub formă de pulberi de prăfuit cu 1-3% substanță activă, concentrate emulsionabile cu 50-80% substanță activă și produse granulate cu 5-10% substanță activă. Se utilizează pe cale de stropire sub formă de

Scanned with OKEN Scanner

emulsii în concentrație de 0,04-0,08% și suspensii în concentrație de 0,1-0,2. Produsul indigen pe bază de Malation se numește Carbetox și se utilizează ca emulsie în concentrație de 0,2-0,5%.

Unele insecticide organofosforice sunt sistemice, care pătrund și circulă împreună cu seva prin vasele libero-lemnoase ale plantelor; se întâlnesc produsele organofosforice pe bază de Dimetoat (Rogor, Roxion, Sinoratox, Bi-58), Sistox, Metasistox, Fosfamidon (Dimecron), Disiston ș.a. Astfel de produse sunt toxice, atât pentru insectele sugătoare, cât și pentru cele rozătoare, dar și pentru om și animale; ele au o acțiune de lungă durată, variind între 3 și 6 săptămâni. În general, aceste produse sunt condiționate sub formă de concentrate emulsionabile, care au un miros foarte neplăcut și se utilizează sub formă de emulsii diluate, în concentrație de 0,04-0,08-0,1%. Se aplică prin tratamente la sămânță, la sol sau la plante, fie pe cale de udare, stropire sau badijonare a plantelor, fie prin injecții în tulpini etc.

Insecticidele carbamice sunt insecticide pe bază de esteri ai acidului carbamic, toxice puternice asupra sistemului nervos, unele fiind sistemice. Sunt totuși mult mai puțin toxice decât cele organofosforice, mai ales pentru om și animale. Din această grupă fac parte produsele Carbaryl, Isolan, Pirolan, Dimeton, Mesurol, Capturon ș.a. Se utilizează pe cale de stropire cu emulsii în concentrație de 0,10-0,15%, Deltanet 40 CE - 0,1%, Marshal 25 CE, Posse 1,5 D ș.a.

Multe produse carbamice sunt formulate pentru tratarea semințelor împotriva dăunătorilor din sol, dar și a celor care atacă organele supraterestre în primele faze de dezvoltare ale pantelor. Astfel sunt produsele: Carbofuran, Diafuran, Carbodan, Furadan, Promet și Seedox pe bază de carbafuran, bendiocard ș.a. Câteva dintre acestea au acțiune sistemică: Carbodan, Furadan, Promet.

Insecticide piretroide. Aceste insecticide, apărute de circa 15 ani, ca produse de sinteză, asemănătoare celor naturale (vegetale) din *Piretrum cinerarifolim*, cu mari speranțe de remanență redusă și selectivă - se arată a fi și de durată și neselective. Din această grupă au apărut produsele: Isathrin, Decis, Ambush, Cymbush, Ripcord, Fastac, Tornade, Carsaire, Sumicidin, Sumialpha, Talstar, Sherpa, Karate, Permasect, pe bază de permetrin, silfutrin, deltametrin, alfametrin, cypermetrin, fenvalerat ș.a.

Câteva produse, Padan (pe bază de cartap) și Vicneton (pe bază de bensulfap), au acțiune toxică specifică împotriva gândacului din Colorado; ele au fost sintetizate de firma japoneză Takeda.

Insecticidele asfixiante sunt produse care, aprinse sau supuse acțiunii apei, trec în stare de vapori sau gaze, acționând asupra aparatului respirator; ele pătrund prin stigme în trahee, apoi difuzează în tot corpul cauzând moartea dăunătorilor prin asfixiere. Folosirea acestor insecticide necesită instalații speciale, spații cu etanșeitate perfectă. Se utilizează în combaterea dăunătorilor din magazii, silozuri, sere, la gazarea produselor depozitate, a puieților din pepiniere, a

Scanned with OKEN Scanner

plantelor ornamentale ori a fructelor. Din această categorie se utilizează frecvent Acidul cianhidric, Bioxidul de sulf, Hidrogenul fosforat, Sulfura de carbon, Bromura de metil ș.a.

PRODUSE ACARICIDE

Acaricidele sunt produse utilizate în combaterea acarienilor. Cele mai răspândite acaricide sunt: Etionul, Fencaptonul, Tetradifonul, Dicofolul (Keltanul), Mitacul ș.a.

Etionul (Diethion) este un acaricid care se condiționează sub formă de pulberi muiabile, concentrate emulsionabile și preparate pentru tratarea semințelor. Produsul are acțiune acaricidă și insecticidă, acționând prin contact și ingestie, dar netoxic pentru albine. Remanența produsului durează 3-4 săptămâni.

Tetradifonul (Tedion V. 18, Sintox CE 25) este un acaricid condiționat sub formă de pulberi de prăfuit, pulberi muiabile, concentrate emulsionabile și produse fumigante. Are acțiune toxică specifică împotriva larvelor și ouălor de vară ale acarienilor. Nu este fitotoxic, dar slab toxic pentru om și animale. Se pregătesc emulsii de lucru în concentrație de 0,1-0,2%. Remanența produsului durează 10-15 zile. Se fabrică la Uzinele „Sinteza" din Oradea, produsul purtând numele de Sintox 25 CE sau DEF.

Fencaptonul (Fenudin) este un acaricid specific, toxic pentru acarienii adulți și ouăle de vară. Se condiționează sub formă de pulberi muiabile și concentrate emulsionabile. Nu este fitotoxic, utilizându-se în toate sectoarele de producție vegetală. Din concentratele emulsionabile se pregătesc emulsii în concentrație de 0,1-0,2%.

Alte produse acaricide: Apollo, Onite, Rufast, Ortus, Sunmite, Nissorun, Mitran, Neoron ș.a.

PRODUSE NEMATOCITE

Nematocidele sunt produse chimice utilizate în combaterea nematodelor; ele sunt de obicei fumigante, condiționate sub formă de preparate granulate și lichide. Printre cele mai răspândite nematocide se numără preparatul DD, Nemagonul, Vapamul, Dibrometanul, Miral, Vydate ș.a.

Nemagonul este un nematocid condiționat sub formă de soluție sau preparat granulat. Acțiunea lui toxică este relativ lentă și cu remanență de lungă durată. Se aplică la temperaturi de peste 18° C. Este fitotoxic doar pentru varză, salată, ceapă, usturoi. Din preparatele granulate se utilizează doza de 100-240 kg/ha, iar din cele lichide se încorporează 50-100 l/ha.

Vapamul (Vitafum sau Unifum) este un nematocid condiționat sub formă de soluție apoasă. Este un toxic cu acțiune complexă

Scanned with OKEN Scanner

(nematocidă, insecticidă, fungicidă și ierbicidă). Se folosește la tratarea solului, cu 4-5 săptămâni înainte de însămânțare sau plantare, fiind toxic și fitotoxic moderat pentru om și animalele cu sânge cald.

PRODUSE MOLUSCOCIDE

Moluscocidele sunt produse utilizate pentru combaterea moluștelor, respectiv a limacșilor. Cea mai largă utilizare o are metaldehida, care stă la baza fabricării preparatelor comerciale ca: Limacid, Helocid, Escartox ș.a.

Metaldehida este o substanță cristalină, de culoare albă, insolubilă în apă, fără gust și miros, cu acțiune de ingestie și de contact, fiind mai toxică atunci când este utilizată în condiții de umiditate și temperatură mai ridicată. Este toxică și pentru om și animale cu sânge cald. Produsul comercial (Escartox) se condiționează sub formă de pulberi de prăfuit, pulberi muiabile și preparate granulate. Produsele sub formă de pulberi se folosesc la prepararea momelilor toxice în concentrație de 5%, în compoziția lor putând intra tărâțe, boabe de cereale, făinuri. Aplicarea momelilor se face seara, răspândindu-se printre rândurile de plante.

Acțiune moluscocidă manifestă și *superfosfatul*, insecticidul carbamic *Sevin* (Carbaryl), pulberea de var nestins (oxidul de calciu), Mesurol ș.a.

PRODUSE RODENTICIDE - (RATICIDE)

Sunt substanțe chimice utilizate în combaterea rozătoarelor. Din această grupă se cunosc Zintanul, pe bază de fosfură de zinc, Antanul, pe bază de alfanaftiltiouree, Varfarina, pe bază de cumarină ș.a.

Fosfura de zinc (Zintan) se utilizează la pudrarea galeriilor de rozătoare și la pregătirea momelilor toxice din boabe de cereale sau organe tuberculifere și rădăcinoase, în concentrație de 3-5%. Este foarte toxică pentru om și animale, din care cauză se evită utilizarea ei în incintele locuite.

Alfanaftiltiourea (Antan, Antu, Deratox) este o pulbere de culoare albă sau cenușie, cu miros neplăcut și gust amar, care se utilizează la prăfuirea galeriilor și locurilor frecventate de rozătoare, la pudrarea sau îmbibarea boabelor de cereale sau altor produse alimentare preferate.

Cumafenul (Varfarina) este un rodenticid cu acțiune anticoagulantă. Se prezintă sub formă de pulberi de culoare albă sau cenușie, insolubilă în apă, fără miros și gust. Se utilizează pe cale de prăfuire, otrăvire a apei, sub formă de momeli toxice cu fulgi de ovăz sau cartofi fierți.

Scanned with OKEN Scanner

5.7.4.2. PRODUSE STERILIZANTE - (CHIMIOSTERILIZANTE)

Rezultatul spectaculos de sterilizare a masculilor cu ajutorul razelor alfa și gamma, obținut în combaterea muștei bovinelor în S.U.A., a stimulat continuarea cercetărilor în direcția căutării altor moduri de sterilizare, în primul rând pe cale chimică - chimiosterilizare. Substanțele testate în ultimii ani pentru stabilirea eficacității lor ca sterilizanți ai insectelor, acarienilor și vertebratelor cuprind o mare varietate de structuri chimice, dintre care importanță mai mare având câteva grupe, ca: agenți de alchilare (Aziridrine), antimetaboliți și alte substanțe.

5.7.4.3. PRODUSE HORMONALE: HORMONI DE SINTEZĂ

Noile biopreparate antidăunători denumite ,,cea de-a treia generație de pesticide'', includ hormonii naturali sau sintetici și diferiți alți compuși cu rol esențial în viața insectelor. Cercetările întreprinse în ultimul timp au stabilit că prin tratarea cu hormoni naturali a diferitelor stadii sensibile din ciclul biologic al insectelor se produc perturbări în dezvoltarea lor, acestea conducând la distrugerea sau sterilizarea insectelor. Polivalența insecticidelor, acumulările de reziduuri, apariția rezistenței la pesticide a dăunătorilor, îngrijorarea tot mai mare pentru poluarea mediului înconjurător pledează pentru restrângerea folosirii insecticidelor clasice în favoarea produselor hormonale. Marele avantaj al preparatelor hormonale este faptul că la insectele tratate cu aceste produse nu apare fenomenul de rezistență, întrucât aceste substanțe sunt vitale pentru dezvoltarea organismelor, ele fiind produse de însăși aceste organisme.

Principalii hormoni naturali puși în evidență la insecte și care au fost apoi sintetizați pe cale de laborator sunt: hormonul de activare, hormonul de năpârlire și hormonul de întinerire. Aceste substanțe pot fi obținute din insecte, din plante sau pe cale de sinteză. În ultimii ani au fost izolați și identificați mai mulți compuși sintetici de tipul hormonilor de năpârlire (ecdyson) și întinerire (juvenil).

5.7.4.4. PRODUSE ATRACTANTE: FEROMONI DE SINTEZĂ

În afară de substanțele anterior cunoscute cu efect atractant, ca melasa, drojdia de bere etc., în ultimul timp au fost puse în evidență substanțe eliminate de însăși insectele care au o acțiune specifică, atractantă, substanțe cunoscute sub numele de *feromoni* (Ghizdavu, Oprea, Tomescu, 1983; Ghizdavu, 1983).

Feromonii sunt produse ale glandelor exocrine sau produse sintetice, cu efect de atragere a sexului opus, de concentrare, de alarmă etc. Feromonii fiind în mod curent odoriferi declanșează reacții

Scanned with OKEN Scanner

de comportament și acționează direct asupra sistemului nervos al organismului receptor. Tipurile de comportament pe care le determină pot să fie: de identificare a unei urme, de alarmă, de concentrare, de dispersare, de recunoaștere a habitatului de origine, de atractivitate sexuală. În acest sens vorbim de feromoni de concentrare, feromoni de alarmă, feromoni sexuali etc. Majoritatea lucrărilor care tratează diverse aspecte legate de utilizarea feromonilor se referă la acele tipuri de comunicare ce determină concentrarea insectelor în vederea copulației, pontei sau hranei. După modul de acțiune deosebim: feromoni de concentrare și feromoni sexuali.

a. *Feromonii de concentrare* sunt feromonii care pot fi emiși de către un singur sex, însă determină reacții de comportament la indivizii de ambele sexe ai speciei respective. De exemplu, la unele specii de cari (*Scolytidae*) feromonul este degajat de masculi (*Ips* spp.), la altele, de femele (*Scolytus* spp.). În cazul carilor din genul *Ips*, masculii instalându-se pe un pom-gazdă, paralel cu roaderea galeriei de pătrundere în lemn ei secretă feromonul în lumenul intestinului posterior, unde se încorporează excrementele. Feromonul degajat din dejecții determină orientarea masculilor și femelelor din zbor, concentrându-se atât pentru hrană, cât și pentru copulație la locurile de instalare a primilor masculi (Ceianu, 1978).

b. *Feromonii sexuali* sunt feromoni emiși de un singur sex și declanșează un comportament caracteristic la celălalt sex, facilitând copulația. Ei sunt indicați în literatură ca atractanți sexuali sau „momeli sexuale". Reacția masculilor față de substanța odorifică emisă de femelele unei specii sunt însă mult mai complexe decât simpla atragere a lor de către sursa mirosului. Astfel de feromoni au fost izolați la fluturele stejarului, molia bumbacului, fluturele de mătase, albina de stup ș.a. În funcție de specie, feromonii sunt emiși de unul din parteneri, în majoritatea cazurilor însă femela este aceea care atrage masculul.

Feromonii sexuali naturali au fost apoi sintetizați și în laborator. Ca atare ei reprezintă niște compuși chimici de structuri diferite. Acest caracter îi deosebește clar de alte grupe de substanțe biologice, cum sunt acizii nucleici, hormonii, pigmenții respiratori și face ca studiul lor să fie foarte dificil.

Aplicațiile practice ale curselor sexuale în domeniul protecției plantelor, folosind femele vii ori feromoni sexuali de sinteză, au fost sugerate de Green (1960) prin determinarea D.N. a populațiilor, pentru supravegherea unor întinse teritorii amenințate de dăunători și pentru combaterea directă a acestora. Produsele de sinteză cum sunt „Bombicolul", pentru fluturele de mătase și „Giplurul", pentru fluturele stejarului, au dovedit o eficiență și un succes remarcabil.

Utilizarea feromonilor sexuali în diferite scopuri a determinat punerea la punct a unor modele de curse de acest gen, denumite și „momeli sexuale". Adesea astfel de *curse* se utilizează pentru captarea de insecte.

Scanned with OKEN Scanner

Momeli sexuale pentru captarea insectelor vii. Astfel de capturări pot servi la marcarea, lansarea și recapturarea insectelor din natură. Metoda în sine elimină unele neajunsuri ale creșterii în captivitate a insectelor, mai ales în ce privește separarea lor pe sexe. Captarea insectelor vii din natură poate satisface și necesarul de insecte în cazul sterilizării masculilor într-o populație a unei specii dăunătoare.

Momeli sexuale pentru capturarea de insecte moarte. Unele modele de curse au ca principiu capturarea insectelor pe un strat de clei, întins pe benzi de hârtie sau panouri în centrul cărora se plasează momeala care atrage masculii. Cele mai utilizate curse însă au forma unui cilindru a cărui suprafață interioară poartă un strat de clei și în interiorul căruia se instalează momeala.

Mai practice par a fi cursele formate din trei panouri: două fiind instalate în poziție verticală și altul orizontal; în spațiul dintre panouri se instalează momeala. Avantajul acestor curse este posibilitatea orientării ușoare a panourilor în funcție de direcția vântului.

B a t i s t e (1970) a pus la punct o cursă sexuală cu programare în timp. Această capcană utilizează o bandă adezivă mobilă servind ca suprafață colectantă (prin lipire) și o cușcă din carton în care sunt introduse femelele vii, atractante. Banda se deplasează continuu cu o viteză uniformă, indicând ora capturării masculilor prin poziția acestora pe bandă. Cursa servește pentru capturarea masculilor viermelui și mușteі merelor. În calitate de atractant sexual se folosește carbonatul de amoniu. Astăzi, cercetările privind sinteza feromonilor și utilizarea lor practică preocupă pe tot mai mulți specialiști - chimiști, biologi, agronomi și silvicultori din întreaga lume (A r n , 1987).

În țara noastră au fost obținuți prin sinteză feromonii celor mai importanți dăunători: buha semănăturilor, sfredelitorul porumbului, viermele merelor ș.a.

5.7.4.5. PRODUSE REPELENTE SAU REPULSIVE

Produsele chimice care nu omoară dăunătorii, ci numai îi îndepărtează se numesc produse repelente sau repulsive.

Înlocuirea, cel puțin parțială, a produselor toxice cu altele netoxice, simplifică într-o mare măsură problema toxicității pentru mamifere, inclusiv pentru om. În acest sens se poate considera că produsele repelente reprezintă o rezervă a arsenalului de produse chimice destinate combaterii dăunătorilor. Substituirea produselor toxice prin produse repelente nu poate fi decât parțială, aceasta în funcție de o serie de factori; așa cum astăzi combaterea chimică clasică tinde să se îmbine cu cea biologică, tot astfel utilizarea produselor repelente poate avea un rol asemănător.

În funcție de grupa sistematică de dăunători împotriva cărora se aplică, produsele repelente pot fi acarifuge, insectifuge, corbifuge

Scanned with OKEN Scanner

etc. În ce privește modul de acțiune a insectifugelor, cele mai numeroase din această grupă, nu este încă suficient de lămurit. Se pare că o astfel de combatere a insectelor nu poate fi comparată cu un efect asemănător senzației de gust ori de miros în sensul în care oamenii percep aceste senzații. W r i g h t (1951) emite părerea că insectifugele aplicate produc „iluzia" unei mari umidități, ori se știe că insectele ocolesc locurile cu umiditate relativă mai mare de 75%. În acest mod se provoacă o reacție de evitare a locului respectiv de către insecte.

După natura lor insectifugele pot fi naturale, extrase din plante sau din corpul unor insecte sau de sinteză.

Ca produse repelente naturale sunt: gudronul, smoala etc.

Ca produse repelente de sinteză mai răspândite sunt: Naftalina, Camforul, Terebentina, Dimetilcarbamatul, Pentaclorfenolul, Indalonul ș.a.

5.7.4.6. PRODUSE AUXILIARE SAU ADJUVANTE

Numeroase substanțe sunt folosite în condiționarea produselor fitofarmaceutice, precum și la prepararea lor. Pentru condiționarea produselor fitofarmaceutice se folosesc diferite pulberi inerte, care servesc ca vehicule pentru aplicarea produselor sub formă de prafuri, ca și pentru diluarea substanței active, emulgatori pentru condiționarea concentratelor emulsionabile, muianți și adezivi. Din această categorie o utilizare largă au produsele următoare: talcul, creta, detersinul pulbere ș.a. pentru condiționarea produselor sub formă de pulberi; detersin pastă, dero, săpunurile de potasiu, pentru condiționarea produselor care se utilizează pe cale de stropire ș.a.

5.7.5. REZISTENȚA DĂUNĂTORILOR LA PESTICIDE

5.7.5.1. DEFINIȚIE ȘI TIPURI DE REZISTENȚĂ

Rezistența organismelor animale la pesticide reprezintă o problemă deosebit de importantă care privește în mod direct combaterea speciilor dăunătoare omului, animalelor și plantelor. Specialiștii OMS au definit rezistența ca fiind „însușirea unei linii de insecte de a tolera o anumită doză de insecticid care pentru majoritatea indivizilor unei populații normale, din aceeași specie, este letală". În sensul cel mai larg, prin rezistență la insecticide se înțelege „diminuarea sensibilității medii față de insecticide, a unei anumite populații de insecte aparținând unei specii". Tot după specialiștii OMS o linie a unei specii de artropode este considerată rezistentă atunci când indivizii acesteia sunt capabili să tolereze o doză dublă a DL 100, linia fiind extrasă dintr-o populație sensibilă din aceeași specie.

Scanned with OKEN Scanner

Noțiunea de „rezistență" înglobează de fapt manifestări foarte variate ale acestui fenomen. După natura factorilor care o determină se deosebesc 4 tipuri de rezistență: specifică, de comportament, morfo-anatomică și fiziologică.

a. *Rezistența specifică* este forma de rezistență caracteristică speciei respective, întrucât unele specii sunt mai rezistente decât altele. Ex.: gărgărița florilor de măr este foarte sensibilă la DDT, în timp ce gărgărița silicvelor de crucifere prezintă un înalt grad de rezistență la acest produs.

b. *Rezistența comportamentală* indică o modificare a comportamentului obișnuit al organismelor în prezența insecticidului; acesta, având un efect respingător sau iritant, determină la atropode un astfel de comportament încât ele evită contactul cu substratul tratat. De ex.: larvele tinere ale viermelui merelor îndepărtează particulele de epidermă acoperite cu substanță atunci când roade galeria de pătrundere în fruct.

c. *Rezistența morfo-anatomică* rezultată din particularitățile morfologice și anatomice ale organismului animal (pilozitate mai dezvoltată, structura tegumentului), care împiedică contactul produsului cu regiunile sensibile ale corpului. Tot în această categorie trebuie încadrat și cazul când artropodele rezistente, având un corp adipos dezvoltat, acumulează insecticidul și împiedică influența lui asupra sistemului nervos.

d. *Rezistența fiziologică* este forma de rezistență propriu-zisă ce apare ca urmare a influenței directe a pesticidului asupra organismului animal. În acest caz, ca urmare a contactului pesticidului cu regiunile sensibile ale organismului animal sau ajungând în imediata sa apropiere, se constată că unii indivizi ai unei specii se dezvoltă și se reproduc în mod normal, în timp ce alții pier. Acest tip de rezistență s-a dezvoltat mult în urma utilizării generalizate a insecticidelor de sinteză.

5.7.5.2. MĂSURI DE PREVENIRE A APARIȚIEI ȘI DEZVOLTĂRII REZISTENȚEI

În principiu, pentru controlul rezistenței la pesticide a organismelor animale se fac determinări ale eficacității dozelor aplicate. O creștere neînsemnată a DL pentru combaterea dăunătorilor poate să pună în evidență prezența așa-numitei rezistențe datorată vigurozității organismelor animale: o creștere substanțială a DL însă corespunde întotdeauna formării unei rezistențe adevărate (fiziologică) la pesticide.

Pentru a preveni dezvoltarea rezistenței la pesticide trebuie evitat procesul de selecție a unei linii de insecte într-o anumită direcție, față de un insecticid sau altul. În acest scop se recomandă diverse măsuri prin care să se evite sau să se întâmpine apariția formelor

Scanned with OKEN Scanner

rezistente sau să se limiteze răspândirea celor deja rezistente; aplicarea rațională a tratamentelor și diversificarea condiționării produselor fitofarmaceutice.

Aplicarea rațională a tratamentelor cu produse fitofarmaceutice. Cunoscut fiind faptul că fenomenul de rezistență apare ca urmare a aplicării unui număr mare de tratamente cu aceeași substanță activă, posibilitatea apariției formelor rezistente poate fi diminuată prin:

a. reducerea numărului de tratamente, acestea aplicându-se numai la avertizare;

b. alternarea unor produse cu substanță activă diferită care să permită o „rotație" a diverselor grupe de substanțe, evitând astfel apariția raselor rezistente față de una sau două categorii de substanțe;

c. aplicarea de tratamente împotriva diferitelor stadii de dezvoltare a speciei rezistente;

d. evitarea distrugerii paraziților și prădătorilor speciei de combătut prin aplicarea de tratamente timpurii, când numărul acestora este mai mic.

Utilizarea unor forme speciale de condiționare a produselor fitofarmaceutice. Unele procedee de aplicare a produselor măresc posibilitățile de contact ale substanței cu organele plantelor tratate sau cu dăunătorii de combătut, atenuând astfel influența nefastă a tratamentelor aplicate pe cale de prăfuire sau stropire. Astfel, condiționarea produselor sub formă granulată și aplicarea lor pe plantă, ca și tratamentele pe rând, încrustarea semințelor și aplicarea de momeli toxice sunt procedee care diminuează răspândirea produselor toxice.

Adăugarea de materiale sinergizante, care să mărească eficacitatea directă a produsului și să acționeze ca inhibitoare ale unor enzime detoxificatoare, prezente la insectele rezistente. Această măsură nu poate avea efect pozitiv decât temporar; întrucât insectele rămân sub o presiune continuă de selecție este posibil ca rezistența lor să crească față de ambele produse.

Utilizarea de noi produse fitofarmaceutice. Se prevede ca în viitor să se pună la punct noi produse selective, active numai față de una sau câteva specii înrudite și lipsite de toxicitate față de paraziți și prădători.

Crearea de soiuri rezistente la atacul dăunătorilor, constituie și aceasta o măsură de reducere a posibilităților de apariție a rezistenței dăunătorilor la pesticide, întrucât astfel de culturi, mai puțin atacate, nu necesită un număr mare de tratamente sau nici nu trebuie tratate.

Utilizarea de procedee speciale de prevenire a apariției și de combatere a dăunătorilor, ca de exemplu: a) combaterea pe cale biologică a dăunătorilor prin lansarea de paraziți și prădători și tratamente cu biopreparate pe bază de virusuri, bacterii ori ciuperci; b) combaterea dăunătorilor pe cale de autocidie, prin procedee fizice (radiosterilizare) sau chimice (chimiosterilizare); c) combaterea

Scanned with OKEN Scanner

dăunătorilor prin utilizarea de produse hormonale și feromonale (fiziologice). ș.a.

5.7.6. COMPATIBILITATEA PRODUSELOR FITOFARMACEUTICE

Pentru combaterea simultană a două insecte dăunătoare, diferite sub raportul regimului de hrană, este necesar amestecul a două insecticide; pentru combaterea unei insecte și a unui acarian trebuie amestecat un insecticid cu un acaricid, iar pentru combaterea unei insecte, unui acarian și a unui agent fitopatogen este necesar amestecul unui insecticid cu un acaricid și cu un fungicid.

La aplicarea unui tratament complexat este necesar ca dăunătorii și agenții fitopatogeni de combătut să fie prezenți pe plante, iar produsele ce se amestecă să fie compatibile. Prin compatibilitatea produselor fitofarmaceutice,. se înțelege posibilitatea amestecului acestora cu păstrarea eficacității lor: produsele care, amestecându-se în diferite proporții, își păstrează eficacitatea, nu se alterează și nu formează compuși fitotoxici, sunt compatibile și sunt incompatibile de amestec acelea care în urma amestecului se alterează, își pierd eficacitatea sau formează produși fitotoxici. La pregătirea amestecurilor trebuie să se respecte întocmai instrucțiunile privind rețeta de preparare. Sunt și produse deja pregătite din fabrică și livrate ca atare sub formă de produse complexe, mixte; astfel de preparate sunt ușor de manipulat, dau mare siguranță în manipularea lor și se evită eventualele erori în realizarea diferitelor amestecuri. Pentru orientare, se prezintă cele mai uzuale amestecuri posibile între diferitele produse antidăunători și anticriptogamice.

5.7.7. REZIDUURILE DE PRODUSE FITOFARMACEUTICE

Cea mai mare parte a produselor fitofarmaceutice sunt toxice pentru om și animalele cu sânge cald. Substanțele toxice folosite în combaterea dăunătorilor pot să rămână sub formă de reziduuri pe plantele tratate, în produsele care se recoltează sau în produsele agroalimentare provenite de la culturile tratate cu substanțe fitofarmaceutice. Consumarea de către om și furajarea animalelor cu astfel de produse poate duce la intoxicarea populației și șeptelului de animale. Pentru a evita asemenea situații trebuie să se cunoască remanența produselor utilizate, toleranța față de reziduuri și perioada de pauză pentru ca reziduurile acumulate să se descompună, să dispară sau să devină inofensive pentru om și animale. La unele produse toxice nu se cunosc antidoturi (Cianurile, Dibutoxul, Dinitroortocrezolul ș.a.), toleranța fiind zero, adică produsele alimentare provenite din culturi tratate cu astfel de produse nu pot fi date în

Scanned with OKEN Scanner

consum decât numai atunci când nu conţin nici urmă de produse toxice. La altele, în funcţie de toxicitatea lor, se admit anumite toleranţe, considerate ca nefiind dăunătoare pentru sănătatea omului şi animalelor. Astfel, pentru Aldrin se admit reziduuri în proporţie de 0,1 ppm, pentru HCH-5 ppm, DDT-7 ppm, Malathion-8 ppm, Lindan-10 ppm ş.a. (fig. 76).

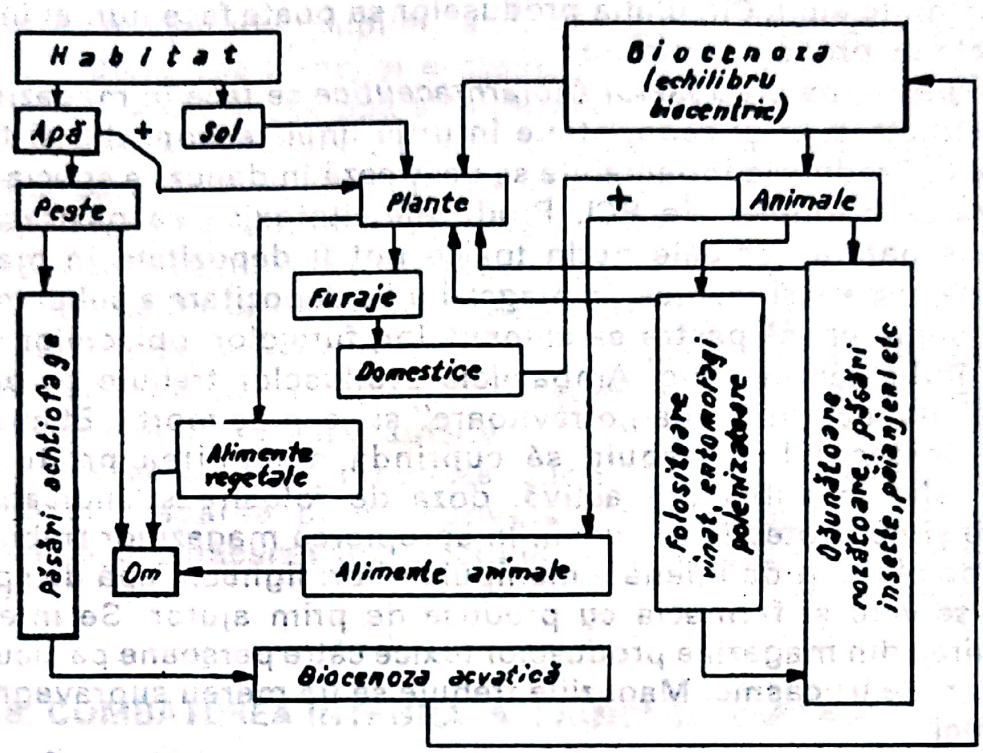


Fig. 76. Circuitul produselor fitofarmaceutice în componentele biocenozelor (după Ubrizsy şi modificat de Săvescu)

Pentru a evita prezenţa unor cantităţi superioare toleranţei admise, trebuie să se respecte cu stricteţe perioada de pauză stabilită pentru fiecare produs. Astfel, pentru DDT, perioada de pauză stabilită este de 15-30 zile, pentru Diazinon de 10-15 zile, pentru Parathion de 14-21 zile etc.

5.7.8. PROTECŢIA MUNCII ÎN LUCRĂRILE DE COMBATERE A DĂUNĂTORILOR

Pentru prevenirea unor eventuale intoxicări cu produse fitofarmaceutice este necesar ca toţi cei care lucrează cu toxice să cunoască manipularea lor sub toate aspectele, echipamentul de protecţie, simptomele de intoxicaţie şi măsurile de prim ajutor în caz de accidente. În acest scop, înainte de utilizarea lor, se face un instructaj al lucrătorilor, aceştia semnând în procesul verbal de luare la cunoştinţă privind instruirea şi cunoaşterea normelor ce trebuie respectate în timpul lucrului.

Scanned with OKEN Scanner

5.7.8.1. MĂSURI GENERALE PRIVIND TRANSPORTUL, DEPOZITAREA ȘI MANIPULAREA PESTICIDELOR

- *Transportul produselor fitofarmaceutice* se face în ambalaje rezistente pentru ca să se evite împrăștierea lor; în timpul transportului se evită șocurile pentru a nu deteriora ambalajele; nu se admite transportul lor împreună cu alte materiale (furaje, alimente, apă, îmbrăcăminte etc.). Circulația produselor se poate face numai în baza unor acte de predare - primire.

- *Depozitarea produselor fitofarmaceutice* se face în magazii special destinate acestui scop, aflate în grija unui responsabil și ținute sub cheie. Produsele inflamabile se păstrează în depozite speciale, cu respectarea normelor de PCI. Produsele fitotoxice se păstrează în camere separate, iar cele puțin toxice pot fi depozitate în magazii obișnuite, uscate și închise. În magaziile de depozitare a substanțelor toxice este interzisă păstrarea alimentelor, furajelor, obiectelor de uz casnic, îmbrăcăminte etc. Ambalajele produselor trebuie să poarte vizibil și distinct inscripția ,,otrăvitoare'' și ,,cap de mort''. Etichetele, plasate la locul lor, trebuie să cuprindă denumirea produsului, concentrația în substanță activă, doza de folosire și indicația de păstrare și de protecție a muncii. În apropierea magaziilor trebuie să existe posibilități de igienă a manipulanților: lighean, apă de spălat, săpun, șervete și farmacia cu produse de prim ajutor. Se interzice distribuirea din magazii a produselor toxice către persoane particulare, în scopuri de uz casnic. Magaziile trebuie să fie mereu supravegheate de paznici.

- *Evitarea unor eventuale accidente în timpul lucrului.* În acest scop tratamentele se aplică numai sub supravegherea specialiștilor. La manipularea substanțelor și la lucrări de protecția plantelor cu toxice se angajează numai persoane adulte și sănătoase. La lucrările de stropire sau prăfuire muncitorii trebuie să poarte echipament de protecție, iar în timpul lucrului nu trebuie să mănânce, să bea sau să fumeze. Locurile unde se prepară zemurile, amplasate departe de sursele de apă și alimente, se marchează cu tăbliță pe care se scrie ,,pericol de intoxicare''. Ambalajele goale vor fi distruse prin ardere. Responsabilul lucrărilor, avertizează populația și organele oficiale asupra tratamentelor ce se efectuează și indică modul de prevenire a accidentelor, a intoxicării albinelor etc. La încheierea lucrării locul pe care s-au pregătit soluțiile se ară adânc sau se sapă. Substanțele nefolosite se predau la magazie, ca și echipamentul de protecție. Ambalajele se returnează sau se distrug.

5.7.8.2. SIMPTOMELE INTOXICAȚIILOR CU PRODUSE FITOFARMACEUTICE ȘI MĂSURILE DE PRIM AJUTOR

Este necesar a se cunoaște simptomele pe care le provoacă diferite toxice și măsurile de prim ajutor, până la sosirea medicului.

Scanned with OKEN Scanner

Produsele cloroderivate provoacă dureri de cap, de stomac, vărsături, tremurături, transpirație, convulsii. Se recomandă îndepărtarea hainelor și rufăriei de pe corpul intoxicatului și transportarea acestuia într-o cameră aerisită și răcoroasă; i se provoacă apoi vărsături și i se administrează 5-20 g cărbune medicinal și un purgativ.

Produsele organofosforice provoacă tulburări ale vederii, lacrimare, micșorarea pupilei, salivație abundentă, dureri de cap, convulsii, pierderea urinei și excrementelor. Se recomandă spălarea corpului intoxicatului cu apă alcalinizată și săpun, ochii se spală cu o soluție de bicarbonat de sodiu 3%. Se provoacă vărsături și i se administrează 10-20 g cărbune medicinal și purgativ. Antidotul specific este atropina, administrându-se 1-3 mg.

Produsele dinitrofenolice provoacă dureri de cap, transpirație abundentă, senzație de căldură, vărsături, slăbiciune, insomnie. Se recomandă îndepărtarea hainelor și spălarea corpului intoxicatului. Se provoacă vărsături. Se administrează 5-10 g cărbune medicinal, purgativ și băuturi reci și îndulcite.

Sulfura de carbon provoacă dureri de cap, stare de agitație, uscarea și crăparea pielii, convulsii, pierderea cunoștinței. Se recomandă dezbrăcarea intoxicatului, scoaterea la aer și respirație artificială.

5.8. COMBATEREA INTEGRATĂ: PRINCIPII ȘI METODE

5.8.1. DEFINIȚIA CONCEPTULUI DE COMBATERE INTEGRATĂ

Agricultura tinde spre un pronunțat caracter intensiv. Gradul de mecanizare și de chimizare al agriculturii înregistrează an de an nivele tot mai ridicate. Agricultura intesivă a deschis câmp larg de utilizare a celor mai diverse și mai moderne mijloace, respectiv celor mai avansate tehnologii.

Pe de altă parte, specializarea diferitelor ramuri, în sensul restrângerii numărului de plante cultivate, reduce posibilitățile de supraviețuire a complexului faunistic în biotipuri variate. Ca urmare a prelucrării sistematice a terenurilor și alternării succesive a diferitelor culturi se creează condiții și mai nefavorabile supraviețuirii faunei utile în agrobiocenoze. Cele arătate subliniază faptul că, în condițiile menționate, în agrobiocenoze se înregistrează fenomenul perturbării echilibrului biologic. „Vidul biocenotic" ce se creează în urma distrugerii echilibrului biologic este ocupat curând de una sau de mai multe specii de dăunători. În fitocenozele cu puține plante, dăunătorii sunt obligați să atace toate stadiile de dezvoltare ale plantei, în timp ce în cele complexe dăunătorii atacă temporar fiecare plantă-gazdă. Rotația scurtă sau monocultura favorizează dezvoltarea anumitor specii

Scanned with OKEN Scanner

dăunătoare. Tehnologiile moderne de lucru, utilizarea unor varietăți noi de plante, ca și aplicarea masivă de îngrășăminte minerale, modifică condițiile de protecție a plantelor. Ierbicidarea, de exemplu, duce la dispariția buruienilor, lipsind noctuidele de posibilitatea înmulțirii lor, care se adaptează la plantele cultivate, producând pagube considerabile.

Soiurile noi de plante, mai productive, sunt foarte sensibile la atacul dăunătorilor. Într-o agrobiocenoză în care se cultivă un anumit soi și care revine mereu pe aceeași solă, se formează rase specializate ale dăunătorilor, adaptate la cultura respectivă, mai rezistente, mai prolifice, având un regim oligofag sau monofag.

Din cele arătate mai sus, rezultă deci că, agrobiocenozele modifică și reduc numărul speciilor de organisme fitofage, creează condiții favorabile înmulțirii acarienilor și insectelor mai adaptate plantelor cultivate, într-o anume regiune și pe o anumită suprafață. Problema refacerii echilibrului biocenotic, reclamă promovarea unei noi concepții de protecția plantelor, a *combaterii integrate*, care urmărește crearea unor condiții favorabile dezvoltării speciilor utile, respectiv integrării raționale a tuturor măsurilor de combatere a dăunătorilor și în special a celor chimice și biologice.

Metoda convențională de protecție a plantelor este criticată în primul rând în ce privește aplicarea mijloacelor chimice, respectiv folosirea produselor pesticide cu spectru larg de acțiune. Utilizarea repetată a unor astfel de produse se soldează cu: distrugerea faunei și florei utile și înmulțirea unor specii până atunci inofensive; apariția fenomenului de rezistență a dăunătorilor la pesticide; creșterea numărului de tratamente, a concentrațiilor, a dozelor de substanță activă la u/s, conducând la nerentabilitatea metodei chimice; pericolul poluării mediului înconjurător și al reziduurilor de substanțe toxice în produsele alimentare, furaje etc.

Pentru înlăturarea efectelor negative ale utilizării produselor fitofarmaceutice, câțiva entomologi americani din California (Barlet, 1956, Stern, 1959) au propus introducerea unei noi concepții de protecția plantelor, intitulată *„combaterea integrată"*.

Dezvoltarea impetuoasă, după cel de al doile război mondial, a industriei de pesticide a avut drept urmare utilizarea cu preponderență a metodei chimice de combatere. Tratamentele chimice de combatere a dăunătorilor și a bolilor în scop preventiv, s-au aplicat și când a fost și când n-a fost necesar, practicându-se metoda „la acoperire", „calendaristică" sau „convențională" de aplicare a tratamentelor. Motive de ordin economic au determinat mai târziu aplicarea lor numai la avertizare,adică atunci când se constată prezența dăunătorilor. Nici această metodă n-a dat satisfacție, ea neținând cont de efectele negative de ansamblu, ale utilizării produselor toxice asupra agrobiocenozelor (fig. 77).

Scanned with OKEN Scanner

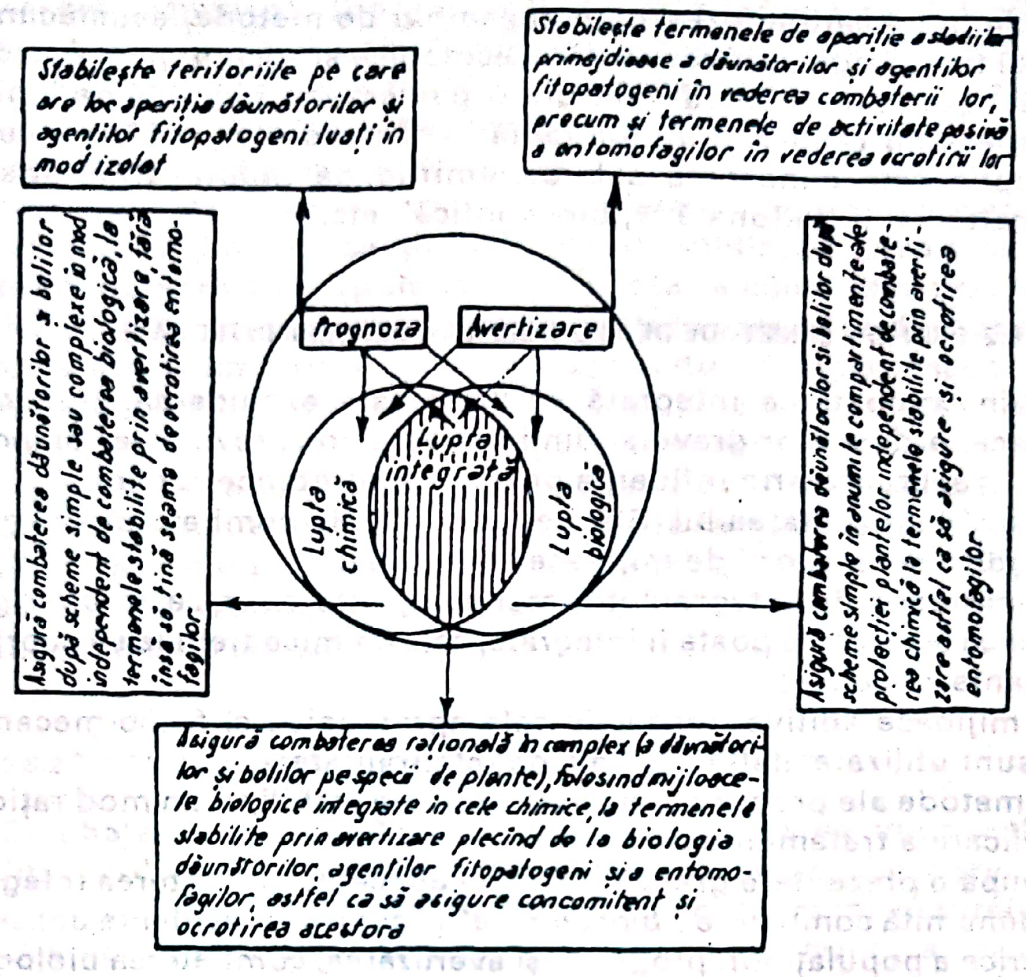


Fig. 77 - Locul combaterii integrate în sistemul măsurilor de combatere a dăunătorilor și bolilor la plante (S ă v e s c u)

Conceptul de combatere integrată a fost introdus în protecția plantelor de către adepții luptei biologice în scopul de a găsi mijloacele chimice mai puțin toxice și biologice integrate, iar pe de altă parte mijloace agrotehnice, genetice, fizico-mecanice și de ocrotire a zoofagilor. În scurt timp noua metodă a suscitat interes, fiind îmbrățișată de mai mulți specialiști, în primul rând în Franța, Elveția și Germania, pentru ca astăzi ea să fie promovată pe scară mondială. Este adevărat că, de la apariție și până azi, ea a suferit diferite interpretări, necesitând noi studii pentru fundamentarea sa teoretică, prin date experimentale și aplicarea ei în condiții de producție. Experții F.A.O. definesc combaterea integrată ca fiind *„un sistem de reglare a populațiilor speciilor dăunătoare care, ținând cont de mediul specific și de dinamica populațiilor speciilor respective, folosește toate tehnicile și metodele, adaptate însă de așa manieră încât ele să fie compatibile și să mențină populațiile dăunătorilor la nivelurile la care acestea să nu cauzeze pagube economice"*. O definiție mai corespunzătoare a acestui concept sub denumirea de „protecție integrată" a fost dată de OILB, conform căreia „Protecția integrată este un con-

Scanned with OKEN Scanner

cept de luptă care utilizează un ansamblu de metode, satisfăcând în același timp exigențele economice, ecologice și sociologice, acordând priorități în mod deliberat utilizării organismelor naturale de limitare și respectând pragurile de toleranță" (B r a d e r , 1979). Această concepție este cunoscută sub denumirile de „luptă armonioasă", „concertantă", „rațională", „biocenotică" etc.

5.8.2. PRINCIPII ȘI METODE DE APLICARE A COMBATERII INTEGRATE

Prin combaterea integrată se urmărește excluderea, prin orice mijloace, a daunelor grave și diminuarea celor previzibile, obiective care se realizează prin influența pozitivă a agrobiocenozelor.

După interpretarea lui S ă v e s c u (1968), combaterea integrată cuprinde trei categorii de mijloace și metode:

- mijloace de integralitate, respectiv cele chimice și biologice; pentru ca acestea să poată fi integrate, cele chimice trebuie să cuprindă substanțe selective;
- mijloace aditive, respectiv cele agrotehnice și fizico-mecanice, care sunt utilizate alături de cele de integralitate;
- metode ale prognozei și avertizării, ele stabilind un mod rațional de aplicare a tratamentelor.

După o prezentare grafică a acestui concept, combaterea integrată este denumită combatere *„biocenotică"* și cuprinde: evidența densității numerice a populațiilor, prognoza și avertizarea, combaterea biologică, combaterea autocidă, combaterea chimică, combaterea agrotehnică și rezistența plantelor la dăunători, toate acestea îmbinate de așa manieră încât să aibă un efect de reducere a populațiilor de dăunători și de menținere a dușmanilor lor naturali (U b r y z s i , 1968).

Principiile și metodele combaterii integrate sunt prezentate în continuare.

5.8.2.1. EVIDENȚA DENSITĂȚII NUMERICE A POPULAȚIILOR DE ORGANISME DĂUNĂTOARE ȘI UTILE

Pentru stabilirea necesităților de intervenții, agrobiocenoza se ține sub un permanent control al dinamicii populațiilor de organisme utile și dăunătoare. Metodele de control a densității populațiilor sunt diferite și specifice agrobiocenozelor. În acest scop se utilizează metodele descrise la capitolul tratând: „Controlul fitosanitar al culturilor"; aceste metode sunt: controlul vizual; controlul prin frapaj; controlul prin curse luminoase; ridicarea de probe cu ajutorul plasei entomologice etc.

Combaterea integrată implică admiterea unei densități a populațiilor în limitele pragurilor de toleranță economică, ceea ce duce la înregistrarea unei dăunări a plantelor, reproș ce se aduce

Scanned with OKEN Scanner

acestui nou concept. Din cauza variației permanente a factorilor higrotermici, cât și a celor biotici (hrană și condiții naturale), pragurile de toleranță au valoare relativă. La baza oricărei intervenții stă stabilirea limitei critice a densității numerice a dăunătorilor sau a pragului de toleranță economică.

Noțiunea de prag economic de toleranță reprezintă elementul fundamental al noii concepții, prin aceasta înțelegându-se o anumită densitate numerică a populației unei specii, a cărei depășire, ținând cont de diferiți factori care pot să influențeze gradul de dăunare, cere o intervenție de limitare a ei, fără de care cultura înregistrează pierderi superioare costului măsurii preconizate, precum și efecte nedorite (Baggiolini, 1969). Marea dificultate constă tocmai în stabilirea acestor praguri de toleranță pentru fiecare dăunător în parte întrucât, acestea diferă foarte mult de la an la an, de la regiune la regiune, de la cultură la cultură. Această noțiune este utilizată și ca PEDP = pragul economic de densitate a populației, dar mai cunoscut ca PED = pragul economic de dăunare.

5.8.2.2. COMBATEREA ECOLOGICĂ: PROCEDEE DE APLICARE

Combaterea ecologică ia în considerare crearea unor astfel de condiții ecologice în agrobiocenoze care să favorizeze dezvoltarea plantelor și înmulțirea specilor indigene de dușmani naturali. Prin practicarea unei corespunzătoare pregătiri a terenului, a fertilizării solului, a unui asolament care să asigure rotația culturilor, alegerea epocii de semănat și introducerea unor soiuri de plante rezistente ori tolerante la atacul dăunătorilor se asigură condiții ecologice mai bune de dezvoltare a plantelor cultivate. Pe de altă parte prin înființarea de stații-refugiu pentru dușmanii naturali se creează condiții de supraviețuire a unui număr mai mare de paraziți și prădători.

5.8.2.3. COMBATEREA BIOLOGICĂ: PROCEDEE DE APLICARE ȘI LIMITE

La baza combaterii biologice clasice de combatere stă menținerea echilibrului biologic. În unele zone, combaterea biologică este mai avantajoasă, în special în cele tropicale, subtropicale, în sere etc.; de asemenea, în culturile perene - livezi - sunt mai ușor de obținut rezultate satisfăcătoare decât în cele cu asolamente. Succesele combaterii biologice sunt durabile, respectiv nu sunt susceptibile de a determina accidente imprevizibile.

Principalele procedee de extindere a combaterii biologice sunt: introducerea de noi paraziți și prădători, de ex.: viespea *Prospaltella perniciosi*, pentru combaterea păduchelui țestos din San José; utilizarea paraziților pe cale de colonizare periodică, de ex.: viespea *Trichogramma evanescens*, pentru sfredelitorul porumbului;

Scanned with OKEN Scanner

combaterea microbiologică, de ex.: cu produse de bază de *Bacillus thuringiensis*, pentru omizile fluturelui alb al verzei.

5.8.2.4. COMBATEREA GENETICĂ ŞI FIZIOLOGICĂ

În această grupă se remarcă două categorii de mijloace:

a. *Mijloace psihice*, acestea luând în considerare: utilizarea curselor luminoase; utilizarea momelilor alimentare cu substanţe atractante naturale ori sintetice; utilizarea feromonilor sexuali, respectiv a produselor pe bază de feromoni sintetici, ca Atrapom, Atranub, Atragam ş.a.; utilizarea produselor repelente, fizice ori cum sunt pulberile sau uleiurile.

b. *Mijloacele fiziologice*, care se bazează pe utilizarea unor substanţe având un accentuat rol în fiziologia dăunătorilor; utilizarea unor substanţe care răspândite pe plante inhibă apetitul de hrănire al dăunătorilor; utilizarea hormonilor de tipul ecdisonelor, hormonului juvenil, farnesolului, juvabionului; utilizarea de produse antibiotice, pentru distrugerea insectelor şi acarienilor; utilizarea produselor insecticide cu acţiune de contact, în amestec cu feromoni; utilizarea factorilor de rezistenţă ai plantelor prin crearea de soiuri rezistente ori tolerante; utilizarea unor particularităţi genetice ale dăunătorilor pentru a favoriza sterilizarea lor; înmulţirea raselor sterile.

5.8.2.5.COMBATEREA FIZICO-MECANICĂ

Mijloacele de combatere fizico-mecanice, care în ultimul timp se aplică din ce în ce mai puţin, se referă la: utilizarea temperaturilor înalte, pentru dăunătorii din magazii; utilizarea reacţiei insectelor faţă de lumină, care poate duce la perturbarea diapauzei lor; utilizarea pulberilor deshidratante, pentru dăunătorii din magazii; utilizarea câmpului electrostatic de înaltă frecvenţă; amplasarea şi amplificarea unor sunete cu rol atractant sau repelent; sterilizarea pe cale fizică, respectiv radiosterilizarea insectelor.

5.8.2.6. COMBATEREA CHIMICĂ: NOI PROCEDEE DE UTILIZARE A EI

Combatere chimică va rămâne încă mult timp ca principală măsură de combatere, dar se propun următoarele amendamente:

a. Reţinerea de la aplicarea tratamentelor de rutină, după un plan dinainte stabilit. În acest fel, dispare noţiunea de calendar de tratamente, data intervenţiilor şi produsele insecticide se aleg în funcţie de situaţia concretă din agrobiocenoză. Se tinde deci la aplicarea tratamentelor numai atunci când este nevoie şi când sunt rentabile.

Scanned with OKEN Scanner

b. Intervenţiile propriu-zise se fac pe bază de prognoză şi avertizare.

c. Utilizarea unor produse selective, mai puţin persistente sau cu alte moduri de acţiune, cum sunt cele sistemice, granulate etc. Toxicele de origine vegetală pot prezenta un interes practic din acest punct de vedere.

d. Când în majoritatea cazurilor pragul de toleranţă nu este depăşit simultan de mai mulţi dăunători, ci numai de unul, atunci este de dorit să se utilizeze un produs specific împotriva dăunătorului respectiv sau care are o valenţă mai restrânsă; din contră, când pragul de toleranţă este depăşit de mai mulţi dăunători, în opoziţie cu combaterea convenţională, care recurge la produse de maximă eficacitate, combaterea integrată nu implică utilizarea unor astfel de produse ci a unora mai slabe, dar care asigură o reducere a numărului dăunătorilor sub limita pragului de toleranţă, a PDE.

e. La alegerea produselor se acordă o deosebită atenţie pericolului pe care acestea îl reprezintă pentru albine, insecte utile şi remanenţei lor; timpul de pauză să permită recoltarea produselor fără reziduuri sau în limitele admisibile.

f. Pentru protecţia paraziţilor şi prădătorilor: trebuie substanţe selective, cu spectru îngust de acţiune, cu remanenţă de scurtă durată, sistemice; se utilizează cantităţi mai mici de substanţă activă, concentraţii mai slabe ale soluţiilor, emulsiilor; tratamentele se aplică pe cale de momeli, cu produse repelente, prin tratarea tot la al treilea rând sau în benzi alternative, tratarea seminţelor; se recomandă apoi aplicarea de curse sexuale şi practicarea cultivării de plante-refugiu.

g. Nu este vorba de excluderea metodei chimice, ci subliniind dezavantajele, se pledează pentru evitarea ei acolo unde acest lucru este posibil. Uneori, combaterea chimică şi cea biologică trebuie alternate, dar de cele mai multe ori ele se completează reciproc. Ne trebuie produse selective, dar atât timp cât acestea lipsesc, ar trebui dezvoltate metodele de luptă biologică - autocidia - forţând metoda aplicării lor în aceste împrejurări.

5.8.3. POSIBILITĂŢILE ACTUALE DE INTRODUCERE A COMBATERII INTEGRATE ÎN PROTECŢIA PLANTELOR

Combaterea integrată poate fi practicată, fie luând în considerare combaterea complexului de dăunători dintr-o agrobiocenoză, o cultură oarecare, livadă ori seră şi aceasta este situaţia cea mai frecvent întâlnită, fie combaterea unui singur dăunător dintr-o cultură puternic atacată. În ambele cazuri se utilizează - în spiritul conceptului de combatere integrată - toate mijloacele de care dispunem. Trebuie însă subliniat faptul că noua concepţie a apărut în legătură cu

Scanned with OKEN Scanner

combaterea dăunătorilor din livezi, încât în acest sector s-au întreprins și se întreprind și la ora actuală cele mai multe cercetări ori se aplică în mod practic.

5.8.4 APLICAREA COMBATERII INTEGRATE ÎN PRACTICA PROTECȚIEI PLANTELOR DIN ȚARA NOASTRĂ

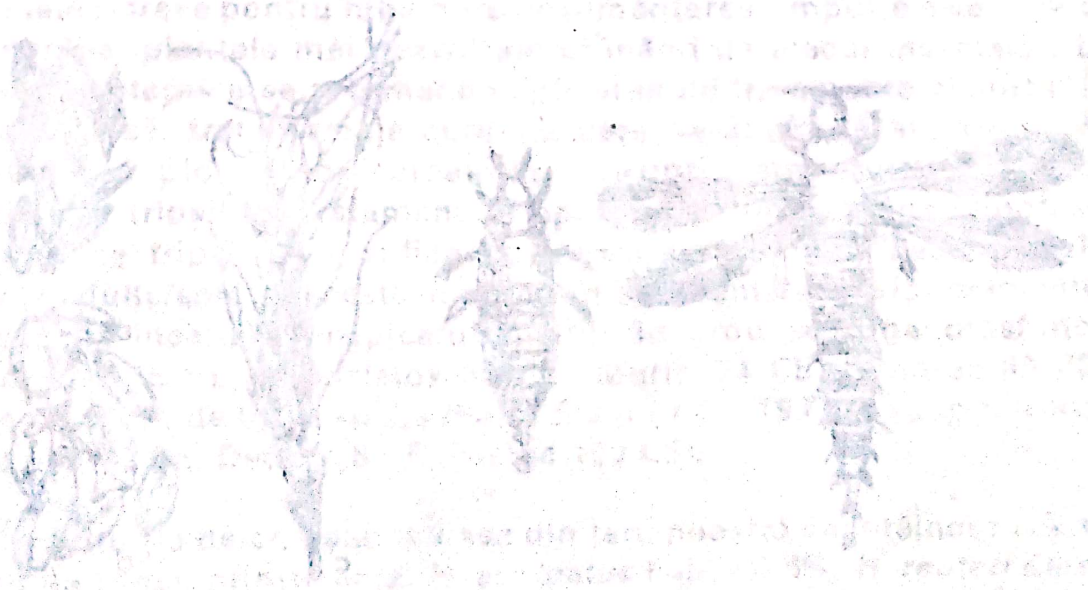
Cercetările din domeniul combaterii integrate a bolilor și dăunătorilor în țara noastră au fost inițiate de R ă d u l e s c u și colab. (1966). În articolul publicat se enumeră măsurile care s-au întreprins în diferite compartimente ale activității de cercetare și de producție pentru promovarea noii concepții de protecție a plantelor în țara noastră. Astfel, în 1970 a luat ființă și își desfășoară activitatea Laboratorul de combatere integrată în cadrul I.C.P.P. pentru găsirea celor mai optime soluții de integrare a luptei chimice cu cea biologică. În cadrul laboratorului de toxicologie din același institut se sintetizează și se testează produse insecto-fungicide selective, cu remanență de scurtă durată, din grupele mai puțin toxice pentru om și animale (organofosforice, carbamice și piretroide), insecticide biologice (pe bază de bacterii, virusuri și ciuperci), cu moduri de acțiune mai favorabile (sistemice, sterilizante, hormonale). Cercetări privind combaterea integrată a dăunătorilor din diferite agrobiocenoze au fost întreprinse de D u v l e a și colab. (1967), care se ocupă de combaterea dăunătorilor culturilor legumicole, I a c o b și colab. (1970), care se ocupă de combaterea dăunătorilor la legumele forțate ș.a. Lucrări de anvergură au fost elaborate pe această temă, acestea constituind materiale de referință în specialitate: „Combaterea integrată în protecția plantelor" (B a i c u și S ă v e s c u , 1978); „Sisteme de combatere integrată a bolilor și dăunătorilor pe culturi" (B a i c u și S ă v e s c u , 1986); „Protecția plantelor cultivate" (H a t m a n și colab., 1986) ș.a. Cercetări de acest gen sunt în curs de desfășurare privind dăunătorii culturilor de trifoliene, de hamei, cartof, pomi fructiferi etc.

Industria de pesticide fabrică produse de tipul celor amintite, mai sus cum sunt: Carbetoxul, Isolanul, Dipterexul, Diazinonul, Etionul, Zolone și altele. În practica protecției plantelor se remarcă eliminarea totală din legumicultură a produselor cloroderivate, a produselor cloroderivate polivalente (Aldrin și Detox), a celor fenolixe (Dibutox) ș.a.

Subliniem faptul că activitatea de coordonare de către reprezentantul țării noastre (dr. doc. T . B a i c u) a activității de cercetare științifică desfășurată în cadrul secțiunii Est-Paleartice a O.I.L.B. - în probleme de combatere integrată a dăunătorilor, bolilor și buruienilor, creează condiții favorabile pentru cuprinderea a noi sfere de preocupări în această problemă, de introducere în practică a principiilor acestui concept.

Scanned with OKEN Scanner

Prin cercetările care se desfășoară la nivel internațional pe acest tărâm, se pun bazele întocmirii unor scheme raționale de combatere integrată a principalilor factori nocivi din agroecosisteme, acestea având drept obiectiv major protecția rațională a culturilor și evitarea consecințelor nefaste ale poluării mediului înconjurător.



Scanned with OKEN Scanner

CAPITOLUL 6

DĂUNĂTORII CULTURILOR DE CEREALE ȘI COMBATEREA INTEGRATĂ A LOR

6.1. DĂUNĂTORII CULTURILOR DE GRÂU ȘI SECARĂ

THYSANOPTERA - *PHLOEOTHRIPIDAE*

6.1.1. TRIPSUL GRÂULUI - *HAPLOTHRIPS TRITICI* Kurdj.

Descriere. *A d u l t u l* are corpul de 1,3-1,5 mm lungime și de culoare cafenie-negricioasă sau neagră. Capul mai lung decât lat, postocular, cu trei peri lungi, ascuțiți și hialini. Antenele și picioarele de culoarea corpului. Aripile sunt hialine, franjurate, abdomenul cu 0,3-0,4 mm, mai scurt decât capul, iar perii setiformi terminali ai tubului abdominal, de lungimea tubului (fig. 78. a).

L a r v a are 0,3-0,5 mm lungime, culoarea roșcată-cărămizie; capul, picioarele și ultimul segment abdominal este de culoare neagră (fig. 78. b).

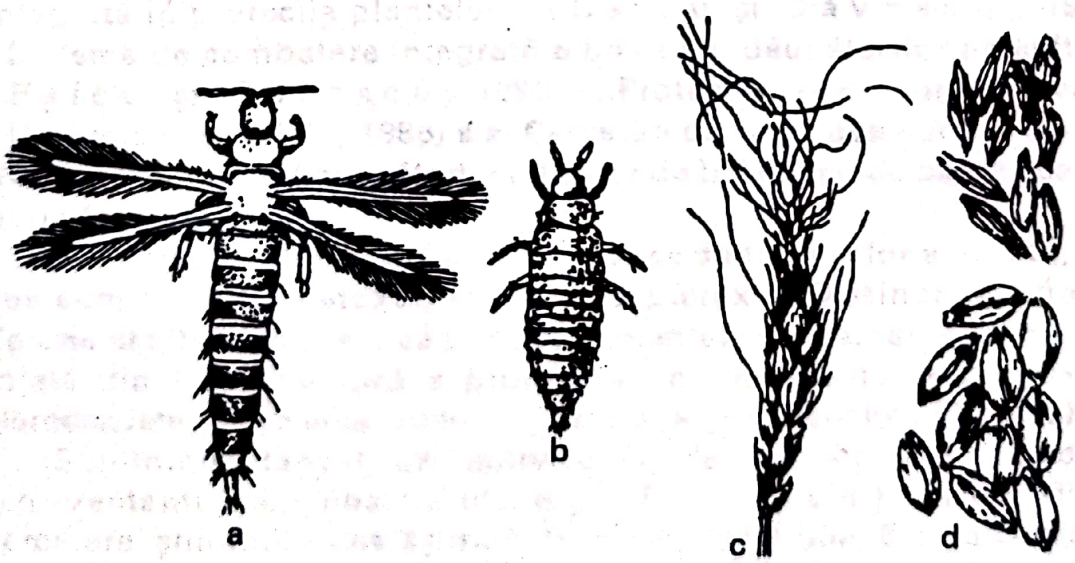


Fig. 78 - Haplothrips tritici Kurdj: *a* - adult; *b* - larvă (după M a n o l a c h e și B o g u l e a n u), *c, d* - spic și boabe de grâu dăunate (după B a n i ț ă)

Scanned with OKEN Scanner

Biologie și ecologie. Prezintă o generație pe an. Iernează în stadiul de larvă secundară, mai rar ca nimfă sau adult, în sol, pe resturi de tulpini, sub plantele uscate etc. În cursul lunilor aprilie-mai, când temperatura medie depășește 18° C, larvele părăsesc locurile de iernare, se transformă în nimfe și, după 10-18 zile, în insecte adulte. Apariția în masă a adulților coincide cu faza de înspicare a cerealelor de toamnă. Raportul între sexe este 1:6 - 1:28. După apariție femelele se instalează pe plante, pătrund în burduful acestora și depun ouăle între paleele spiculețelor, aici putând fi găsite până la 100 ouă la un spic. Perioada de zbor se eșalonează pe 36-62 zile. Ponta poate dura 25-30 zile, o femelă depunând în această perioadă 5-26 ouă. Incubația durează 6-12 zile. Evoluția larvelor se eșalonează pe 20-34 zile. Larvele secundare apar la sfârșitul lunii mai - începutul lunii iunie. La completa dezvoltare, părăsind planta gazdă, larvele pătrund în stratul superficial al solului, unde iernează (Baniță, 1968-1977).

Plante atacate și mod de dăunare. Insectele adulte și larvele se dezvoltă pe diferite specii de poacee cultivate și spontane. Adulții și larvele înțeapă și sug sucul celular. Adulții pătrund în burduf și înțeapă rahisul spicului; larvele înțeapă mai întâi organele florale, apoi boabele în lapte. Teaca frunzelor se încrețește, spicul rămâne în burduf sau apare, dar este parțial sau total steril (albeața spicelor). Boabele puternic atacate pierd din conținutul în amidon, energia facultativă scăzând la 85-78% (Vasiliu și Baniță, 1977) (fig 78 c, d).

Densitatea populației tripsului în culturile de grâu este de 88%.

Combatere. Respectarea unui asolament rațional, plantele leguminoase fiind din acest punct de vedere cele mai bune premergătoare pentru cereale. Dezmiriștirea imediată după recoltare, urmată de arătura adâncă de toamnă, distruge până la 90% din insectele retrase pentru hibernare. Însămânțarea timpurie a cerealelor de toamnă, plantele mai dezvoltate scăpând de atacul insectelor. La infestări puternice se recomandă aplicarea de tratamente chimice. În general, însă, tratamentele curente, care se aplică la avertizare, în combaterea ploșnițelor cerealelor, prezintă importanță și pentru combatrea tripșilor. Tratamentele aplicate în mod expres împotriva atacului de tripși, se justifică la depășirea unei populații de 8-10 insecte adulte/spic. În aceste împrejurări se recomandă aviotratamente, aplicate la începutul înspicatului, utilizâd produse organofosforice (Sinoratox 35 CE, Metasistox 50 CE, Bidrin 24 CE, Dipterex 80 PS, toate în doză de 0,5-1 kg s.a./ha) (Baniță, 1977) sau piretroide (Ambush 20 CE, Decis 2,5 CE, Fastoc 100 CE).

În culturile de cereale păioase din țara noastră se întâlnesc și alte specii de tripși, printre care: *H. aculeatus* Fab. - 4,6%, *H. reuteri* Karn. - 1,4%, *H. angustiformis* Prisn. - 1,2%, *Frankliniella intonsa* Tryb. - 1,4%, *Limothrips denticornis* Nal. - 0,1%, *Aeolothrips intermedius* Bagn. - 1,9%, *Stenothrips avenae* ș.a. (Vasiliu și Baniță,

Scanned with OKEN Scanner

1977). Populațiile de tripși, care dăunează deopotrivă cerealele și gramineele furajere din pajiști, sunt reprezentate de comunități dense, din unele specii ele ajungând la sute de indivizi pe o inflorescență. Cea mai importantă între acestea fiind tripsul grâului *H. tritici* Kurdj, predominând în culturile de grâu.

HOMOPTERA - *APHIDIDAE*

6.1.2. PĂDUCHELE VERDE COMUN AL CEREALELOR - *SCHIZAPHIS GRAMINUM* Rond.

Specie răspândită în Europa, Africa, America de Nord și Asia Centrală (Sapoșnikov, 1964).

În țara noastră se întâlnește pretutindeni (Bărbulescu, 1972). În cadrul complexului de afide care atacă culturile de grâu și orz de toamnă se situează pe locul patru (Hondru și colab., 1968).

Descriere. *Adultul* - forma apteră are corpul oval de 1,4-2,0 mm lungime, verde-deschis sau verde-gălbui. Trompa este de 1,7-2 ori mai mare decât coada. Antenele mai lungi decât jumătatea corpului cu articulele bazale de culoare mai deschisă. Ochii sunt roșii, iar extremitățile femurelor și ale tibiilor sunt fumurii. Corniculele sunt cilindrice, ajungând la 1/6-1/8 din lungimea corpului, galbene, cu extremitatea brună (fig. 79 a).

Forma aripată, de 1,2-2,0 mm lungime, are capul și toracele de culoare brună-închis și abdomenul verde. Antenele mai lungi, depășesc 3/4 din lungimea corpului. Corniculele sunt mai scurte, ajungând la numai 1/8-1/10 din lungimea corpului (fig. 79 b).

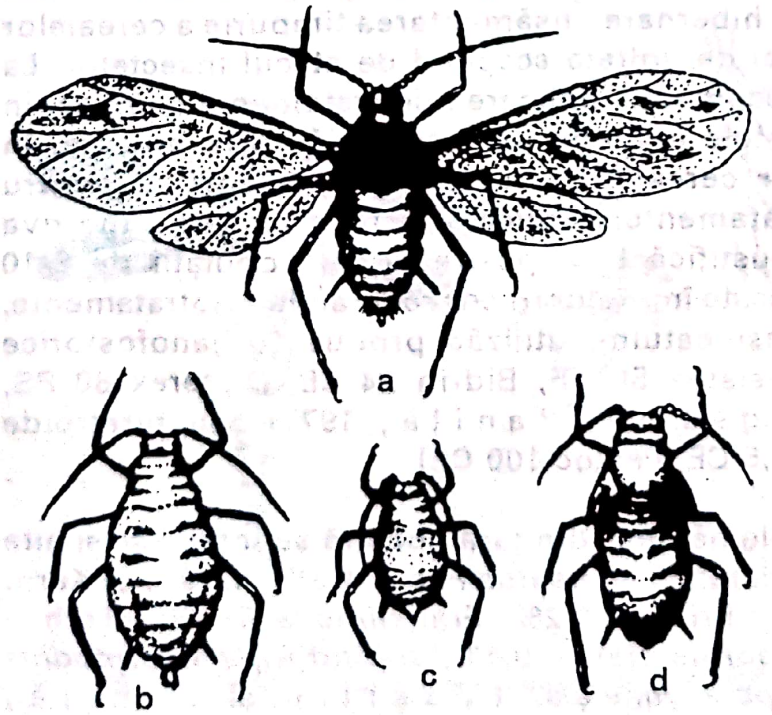


Fig 79 - Schizaphis graminum Rond: *a* - femelă aripată; *b* - femelă apteră; *c* - larvă; *d* - nimfă (după Breanțeva)

Scanned with OKEN Scanner

Biologie și ecologie. Prezintă 8-15 generații pe an. Specie nemigratoare: insecta prezintă un ciclu evolutiv monoecic, dezvoltându-se în exclusivitate pe plantele de graminee cultivate și spontane. Iernează în stadiul de ou, pe diferite graminee cultivate și spontane. Primele apariții ale afidelor se observă din a doua decadă a lunii mai, când plantele de cereale păioase sunt în faza de înfrățire, iar cele de sorg au 2-4 frunze. Perioada de apariție în masă a insectelor are loc în a doua și a treia decadă a lunii iunie sau chiar în prima decadă a lunii iulie. O dată cu creșterea plantelor se constată și o migrare a afidelor de pe frunzele bazale spre cele din etajul superior. Evoluția unei generații durează 6-21 zile. O femelă dă naștere, pe cale partenogenetică și vivipar, la 35-113 larve. Evoluția afidelor este de lungă durată, prezența lor și a daunelor cauzate putându-se prelungi până toamna târziu (Bărbulescu, 1973).

Dușmanii naturali. Se cunosc numeroase specii prădătoare (*Chrysopidae, Coccinellidae* și *Syrphidae*) și parazitoide (*Lisiphlebus fabarum Marsh., Efedrus plagiator* Nees., *Afidius ervi* Hall., *Praon volucre* Hal. ș.a.) (Lăcătușu și colab., 1979).

Plante atacate și mod de dăunare. Insectele de dezvoltă pe majoritatea speciilor de poacee cultivate și spontane, cu preferință față de porumb și orz. Adulții și larvele înțeapă și sug sucul celular al plantelor de grâu, orz, sorg și graminee furajere. La locul înțepăturii apar pete decolorate, care apoi devin roșii, extinzându-se treptat pe tot limbul frunzei. Frunzele atacate se ofilesc, apoi se usucă. Plantele atacate întârzie în dezvoltare sau pot chiar pieri. Frecvent sunt dăunate spicele, cauzând avortarea florilor și zbârcirea boabelor.

Combatere. Utilizarea de soiuri rezistente. Însămânțarea la termenele optime a cerealelor de toamnă și târzii a sorgului. Tratarea semințelor înainte de semănat, cu produse de tip Menazon (Sayfos 70 sau Tirametox 90 PTS) în doză de 3 kg/t de sămânță. Tratarea vetrelor atacate sau a culturilor în totalitate, folosind preparate organofosforice sistemice, ca: Sinoratox 35 CE, Metasistox 50 CE, Perfection 40 CE, Dimecron ș.a., în doză de 1-2 kg s.a./ha. Rezultate bune se obțin prin utilizarea produselor granulate: Sinoratox 5G, Basudin 5 G - în doză de 15-20 kg/ha, Disyston 5 G în doză de 30 kg/ha sau Solvirex 5 G în doză de 20 kg/ha. Tratamentele se aplică atunci când se înregistrează apariția în masă a afidelor. Cel de-al doilea tratament, dacă este cazul, se repetă la 7 zile. Cu foarte bune rezultate se soldează tratamentele cu produse de tip VUR, ca: Diptevur 35 CE în doză de 3 l/ha, Dimevur în doză de 1,5 l/ha, Carbavur 47 CE în doză de 2 l/ha (Nădejde, 1980). După recoltare se recomandă dezmiriștirea și distrugerea sistematică a samulastrei de păioase. Cercetările mai noi au demonstrat că aplicarea unor tratamente cu Carbetox 50 CE, Carbetox 37 CE în doză de 1,500 l/ha, Sinoratox 40 CE și Sinoratox 35 CE în doză de 1,500 l/ha determină mortalitatea populațiilor de afide care atacă culturile de grâu, într-un procent de 92-96% (Bărbulescu și colab., 1988).

Scanned with OKEN Scanner

6.1.3. PLOȘNIȚA ASIATICĂ A CEREALELOR - *EURYGASTER INTEGRICEPS* Put.

Specie răspândită în Europa, Asia Mijlocie. În țara noastră este întâlnită în special în sudul și estul țării. Față de situația relatată de R ă d u l e s c u (1939) când în spectrul speciilor de ploșnițe din genul *Eurygaster* predomina *E. maura, E. austriaca,* în ultimul timp balanța a oscilat în favoarea speciei *E. integriceps.* Astfel, în toată partea de sud și vest a țării această specie a apărut într-o proporție de 90-99% ajungând și în zona Transilvaniei unde a reprezentat un procent de 1-2% (I o n e s c u și colab., 1970).

Descriere. *A d u l t u l* are corpul oval, de 11-13 mm lungime, de culoare brună. Capul triunghiular. Lobii clipeului sunt deschiși. Antenele constituite din 5 articule. Pronotul aproape hexagonal. Scutelul foarte dezvoltat, egal în lungime cu abdomenul, cu o carenă în partea mediană și cu două puncte gălbui la bază (fig. 80).

O u l este sferic și de culoare verzuie la depunere și de culoare închisă, pe măsură ce se dezvoltă embrionul.

L a r v a este asemănătoare cu insecta adultă, fiind mai mică și lipsită de aripi sau cu rudimente de aripi, în funcție de vârsta acesteia (fig. 80 b).

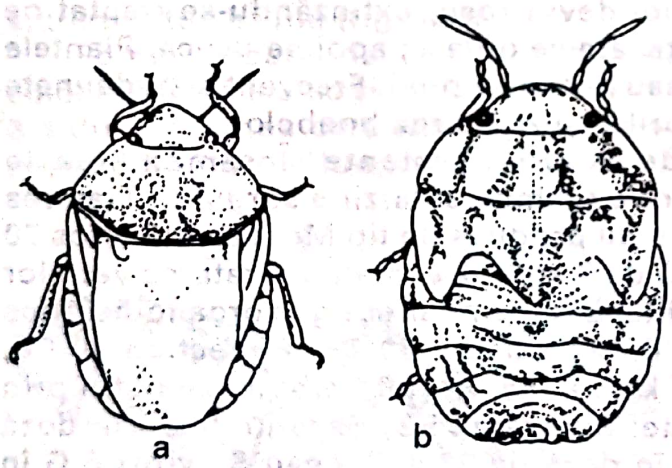


Fig. 80 - Eurygaster maura L.: *a* - adult; *b* - larvă (după M a n o l a c h e și B o g u l e a n u)

Biologie și ecologie. Prezintă o generație pe an. Iernează ca insectă adultă, sub frunzarul pădurii, în liziera pomilor din apropierea culturilor, pe sub ierburi. Spre sfârșitul lunii aprilie sau începutul lui mai, când temperatura medie a aerului depășește 10° C, insectele își fac apariția mai întâi pe diferite graminee spontane, apoi zboară în culturile de cereale. Zborul insectelor din locurile de iernare, durând în medie 25 zile, poate atinge distanța de 100 km; numărul maxim de insecte pe culturi se înregistrează între 10-20 mai. Copulația și ponta au loc după o perioadă de hrănire de maturație sexuală, ponta durând până la sfârșitul lunii iunie. Ouăle sunt depuse pe frunze, în grupe de câte 12-14. O femelă depune 50-125 de ouă. Incubația durează 8-10

Scanned with OKEN Scanner

zile, necesitând o sumă de 100° C temperatură efectivă. Până la completa dezvoltare ele năpârlesc de 4-5 ori; la temperaturi medii cuprinse între 19-22° C, întreaga lor evoluție durează 30-40 zile, ceea ce coincide cu ajungerea la maturitate a cerealelor. Adulții din noua generație apar la sfârșitul lunii iulie, hrănirea lor continuând până în cursul lunii august, când se retrag spre locurile de iernare.

Ploșnițele sunt insecte termohigrofile; aceasta înseamnă că toate procesele vitale, începând cu migrația de primăvară, hrănirea, copulația, ponta, eclozarea și dezvoltarea larvelor, au loc în condiții optime, atunci când lunile mai și iunie sunt caracterizate prin luminozitate și temperaturi corespunzătoare, lipsite de curenți de aer. O parte din ploșnițele hibernante pier din cauza lipsei de grăsimi acumulate. În evoluția anuală a ploșnițelor intervine o diapauză obligatorie, mai întâi de estivație (august - octombrie) și de hibernare (octombrie - mai).

Dușmani naturali: himenopterele parazitoide ovifage - *Telenomus chloropus* răspândit în toate județele , *Trissolcus grandis*, răspândit îndeosebi în județele sudice ale țării (P o p o v și colab., 1985; T e o d o r e s c u și colab., 1986) joacă un rol preponderent în reducerea densității populațiilor de ploșnițe, procentul de parazitare a ouălor adesea depășind 50%; celelalte specii ovifage semnalate, *Trissolcus simoni, T. rufiventris, T. pseudoturesis, T. semistriatus, Oencyrtus telenomicida* și *Anastatus bifasciatus*, care au o prezență sporadică, influențează în mică măsură dinamica populațiilor de ploșnițe (F a b r i ț i u s și colab., 1985).

Plante atacate și mod de dăunare. Specie oligofagă, dezvoltându-se în principal pe culturile de grâu, dar atacă și alte poacee cultivate și spontane. Adulții înțeapă tulpinile tinere, frunzele, rahisul spicelor, florile și boabele. La locul de înțepare se formează o mică umflătură numită „con salivar", în jurul căreia apare o zonă de culoare gălbuie. Adesea frunza atacată se îngălbenește, se răsucește și se usucă, de la locul înțepăturii atârnând ca o sfoară. Uneori spicul rămâne în burduf iar când apare, are aristele ondulate și poate fi parțial sau total steril, albit, aspect care se întâlnește frecvent la vârful spicelor. Boabele atacate sunt sistave, zbârcite sau dacă nu sunt deformate, poartă urmele înțepăturilor sub forma unor puncte negre, înconjurate de o zonă decolorată.

Combatere. Utilizarea unor soiuri rezistente la atacul ploșnițelor: soiurile ale căror spice sunt compacte, boabele bine acoperite, compoziția acestora în polizaharide mai puțin accesibilă (structura compactă a grăunciorilor de amidon) sunt mai rezistente la atacul ploșniței (V i l k o v a și S a p i r o , 1968). Aplicarea tuturor măsurilor agrotehnice, la timp și în bune condiții, pentru realizarea unor culturi bine dezvoltate, rezistente la atacul ploșnițelor.

Combaterea pe cale biologică a ploșnițelor, prin înmulțirea și răspândirea în cultură a oviafagilor *Telenomus chloropus* și *Trissolcus*

Scanned with OKEN Scanner

grandis: această metodă, practicată de mult timp în alte țări, privește răspândirea în culturi a unui număr de 50 000-100 000 viespi/ha, în perioada depunerii în masă a ouălor (P o p o v și colab., 1985).

Combaterea pe cale chimică a ploșnițelor se face la avertizare, când $\Sigma (t_n - t_o) = 85\text{-}125°$ C și se justifică, când se constată prezența a 2-4 exemplare/m^2. Tratamentele pe cale de aviostropire a culturilor se execută la timp și nu trebuie să dureze mai mult de 7-8 zile împotriva insectelor adulte și 5-6 zile împotriva larvelor. În acest scop se utilizează produsele: Dipterex 80 PS în doză de 1,2 kg s.a./ha, Danex 80 CE, Sinoratox 35 CE în doză de 2-3,5 l/ha, Dimevur 42,5 CE în doză de 3 l/ha, Diptevur 35 Ce în doză de 3 l/ha, Nexion 35 ULV în doză de 1,8 l/ha, Tiodan 35 CE în concentrație de 0,2% ș.a. Tratamentele aplicate au ca efect distrugerea a 82% din adulții și larvele din primele trei vârste. Tratarea, în toamnă, a suprafețelor din lizierele și pădurile învecinate, cu produse granulate - Basudin 5 G în doză de 20 kg/ha, conduce la distrugerea unui procent de 85% din ploșnițele hibernante, procedeu care înlocuiește tratamentele pe culturi și care are foarte multe avantaje (P a u l i a n și T ă n a s e , 1975). Dintre produsele utilizate, cele mai bune rezultate de combatere a nimfelor ploșniței au dat: Furadan 5 G - 1200 g s.a./ha, Dipterex 80 PU - 1000 g s.a./ha și Sevin 5 G - 1200 g s.a./ha, procentul de reducere a densității populațiilor de nimfe fiind de 80%. Tratamentele cu produse granulate evită dificultățile legate de diminuarea eficacității stropirilor. Se execută la viteze mai mari ale curenților de aer și sunt mai puțin poluante.

Cercetările recente, întreprinse în condiții de câmp experimental și producție, au arătat că o gamă largă de noi produse autohtone ca: Orafon 50 CE în doză de 1 l p.c./ha, Carbetox 50 CE în doză de 2 l p.c./ha, Sinoratox 40 CE, ME_2 în doză de 3 l p.c./ha determină mortalități remarcabile în rândul populațiilor de ploșnițe cuprinse între 92-100% (B ă r b u l e s c u și colab., 1988).

Recoltarea culturilor într-un timp cât mai scurt, pentru a împiedica hrănirea și ajungerea la completa dezvoltare a larvelor. Dezmiriștirea executată imediat după recoltare are aceleași efecte negative asupra dezvoltării și supraviețuirii larvelor.

Alături de specia descrisă, din același gen, se mai întâlnesc ploșnițele: *E. maura* L. și *E. austriaca* Sch. Cu toate acestea, în Transilvania, ambele specii continuă să se mențină în populații ridicate: 70% pentru *E. maura* și 30% pentru *E. austriaca*, și ca atare să producă pagube (I o n e s c u , P o p o v a și M u s t ă ț e a , 1970).

- *Eurygaster austriaca* este foarte asemănătoare cu *E. integriceps* atât ca mărime, cât și culoare; caracterul morfologic de deosebire este poziția lobilor față de clipeu: la *E. austriaca* lobii laterali sunt închiși, în timp ce la *E. integriceps* sunt deschiși.

Scanned with OKEN Scanner

- *Eurygaster maura* seamănă, de asemenea, cu celelalte două specii, dar ea este mai mică (8-10 mm lungime), lobii laterali ai clipeului fiind deschiși, ca și la specia *E. integriceps*.

Biologia, ecologia și măsurile de combatere sunt asemănătoare celor prezentate pentru specia *E. integriceps*.

COLEOPTERA - *CARABIDAE*

6.1.4. GÂNDACUL GHEBOS AL CEREALELOR - *ZABRUS TENEBRIOIDES* Goeze.

Insecta este răspândită în Europa, Orientul Apropiat și Asia Centrală. La noi se întâlnește pretutindeni, dar mai ales în Câmpia Bărăganului (R o g o j a n u, 1937).

Descriere. *A d u l t u l* are corpul alungit, de 14-16 mm lungime, dorsal de culoare brună-închis sau neagră, ușor lucios, ventral mai deschis. Antenele, piesele aparatului bucal, picioarele și partea ventrală a corpului de culoare brună-roșcată. Protoracele bombat, baza și marginile laterale puternic punctate. Elitrele cu 9 striuri longitudinale, interstriurile cu puncte fine. Picioarele scurte, tibiile păroase, cu câte un pinten la partea distală (fig. 81 a).

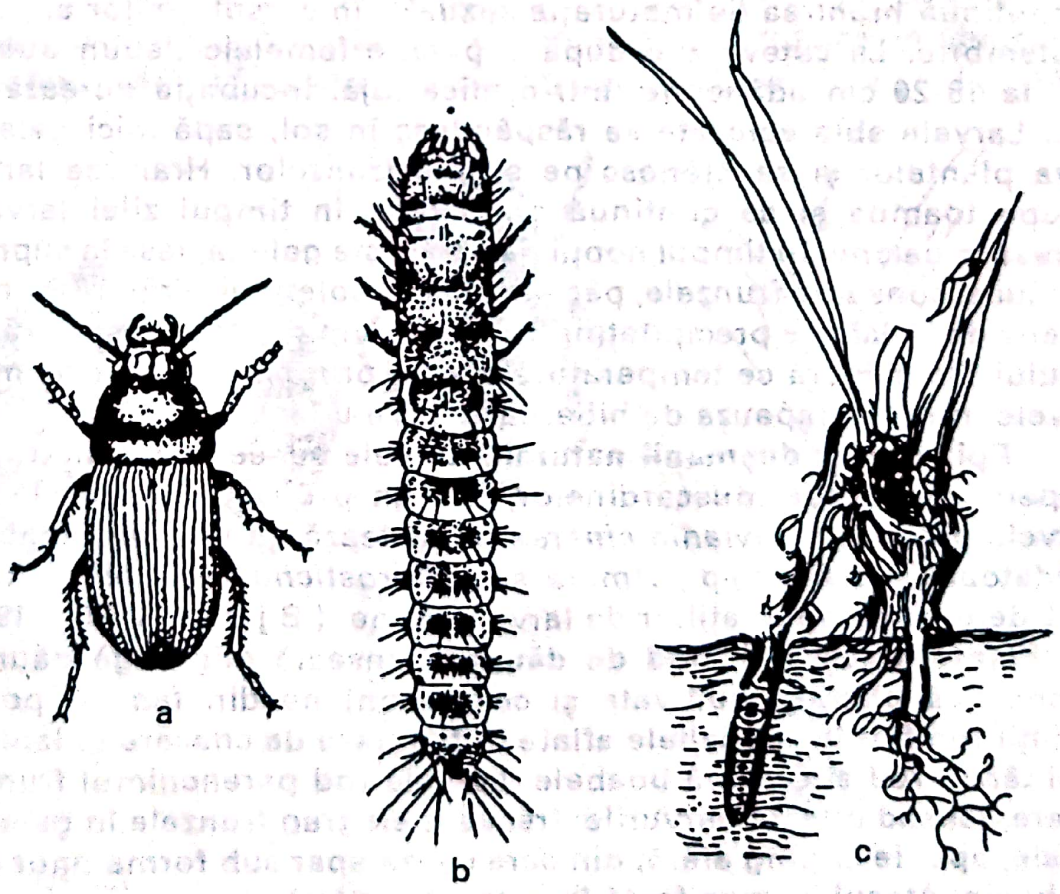


Fig. 81 - Zabrus tenebrioides Goeze: *a* - adult; *b* - larvă; *c* - plantă atacată de larve (după M a n o l a c h e și B o g u l e a n u)

Scanned with OKEN Scanner

Larva, de tip campodeiform, la completa dezvoltare are 30-35 mm lungime. Corpul, turtit dorso-ventral, posterior mai îngust. Capul, brun-închis, lucios, dorsal aproape plan și convex ventral. Mandibulele, puternice și dințate. Antenele formate din patru articule. Fiecare tergit are câte o placă chitinizată de culoare mai închisă. Lateral corpului se disting negi păroși. Extremitatea abdomenului cu două apefize chitinoase, de culoare mai închisă (fig. 81 b).

Biologie și ecologie. Prezintă o generație pe an. Iernează în stadiul de larvă tânără, în sol. În cursul lunilor aprilie și mai, larvele se hrănesc intens, iar la sfârșitul lunii mai ajung la completa dezvoltare, are loc transformarea lor în pupe, la 15-20 cm adâncime, și apoi în insecte adulte. Gândacii ies din sol la apariția spicelor. În timpul zilei insectele stau ascunse în sol sau sub bulgării de pământ. La început, insectele sunt active noaptea, cu timpul ele se întâlnesc pe plante și în timpul zilei. După o perioadă de hrănire, o dată cu începerea recoltării cerealelor, adulții zboară în căutarea hranei, fiind capabili să se răspândească pe această cale la distanțe apreciabile. Se concentrează astfel în lanurile de cereale nerecoltate sau la snopii din clăi. În timpul zilelor călduroase gândacii se afundă în sol și intră în diapauza de estivație; această diapauză este determinată în primul rând de lipsa umidității. Spre sfârșitul verii insectele revin la suprafață și continuă hrănirea de maturație sexuală, în cursul lunilor august și septembrie. La câteva zile după copulație femelele depun ouăle în sol, la 18-20 cm adâncime, într-o mică lojă. Incubația durează 8-13 zile. Larvele abia eclozate se răspândesc în sol, sapă mici galerii la baza plantelor și se hrănesc pe seama frunzelor. Hrănirea larvelor începe toamna și se continuă primăvara. În timpul zilei larva stă retrasă în galerie; în timpul nopții ea părăsește galeria, iese la suprafața solului și consumă frunzele, până la nivelul coletului. Hrănirea larvelor începe de îndată ce precipitațiile asigură o umiditate corespunzătoare solului. Pe măsură ce temperatura scade, prin noiembrie-decembrie, larvele intră în diapauza de hibernare (P a u l i a n, 1968).

Epizootii și dușmanii naturali. Larvele adesea sunt distruse de ciuperci din grupa muscardinelor, într-un procent de până la 70%. Larvele dipterului *Viviania cinerea* parazitează adulții, iar carabidele prădătoare, *Carabus* sp., *Amara* sp., *Pterostichus* sp., reduc cu 30-40% densitatea populațiilor de larve și pupe (B j e g o v i č, 1957).

Plante atacate și mod de dăunare. Insectă oligofagă dăunează deopotrivă plantele cultivate și cele spontane din familia poacee. Adulții rod florile și boabele aflate în fenofaza de coacere în lapte, iar mai târziu rod și scutură boabele. Larvele rod parenchimul frunzelor tinere, lăsând intacte nervurile; frecvent ele trag frunzele în galerii, le sfâșie, apoi le împing afară, din care cauză apar sub forma unor mase de bucle. Atacul se manifestă în vetre (fig. 81 c).

Combatere. Rotația rațională a culturilor, întrucât cultivarea repetată a păioaselor pe aceleași sole favorizează înmulțirea

Scanned with OKEN Scanner

dăunătorului; din acest punct de vedere leguminoasele și prășitoarele sunt cele mai indicate plante premergătoare pentru cerealele păioase. Tratarea semințelor, înainte de semănat, cu produse ca: FB_7 în doză de 2,5 kg/t sămânță, Carbofuran 35 TS în doză de 2,5-3 kg/t sămânță, Seedox 80W în doză de 12,5 kg/t sămânță. Tratarea vetrelor de plante atacate, precum și a plantelor din jurul acestora, pe o rază ce depășește 2 m lățime. La infestarea unor suprafețe întinse, aviotratarea generalizată a semănăturilor de toamnă, când larvele sunt mai sensibile, este măsura cea mai eficientă. Rezultate bune se obțin aplicând două tratamente: primul la semnalarea atacului, iar al doilea la un interval de două săptămâni. În acest scop se pot utiliza produsele Ultracid 40 CE 0,1%, Dipterex 80 PS 0,15%. După recoltare se impune transportul baloților de paie și eliminarea tuturor resturilor vegetale, acestea constituind locurile preferate de adulți pentru adăpost în perioada de estivație.

COLEOPTERA - *SCARABAEIDAE*

6.1.5. CĂRĂBUȘELUL CEREALELOR - *ANISOPLIA AUSTRIACA* Hbst.

Insecta se găsește răspândită în Europa Centrală și Orientală, îndeosebi în Peninsula Balcanică. În țara noastră, se întâlnește în toată țara, dar mai ales în Transilvania și Moldova (Paşol, 1965).

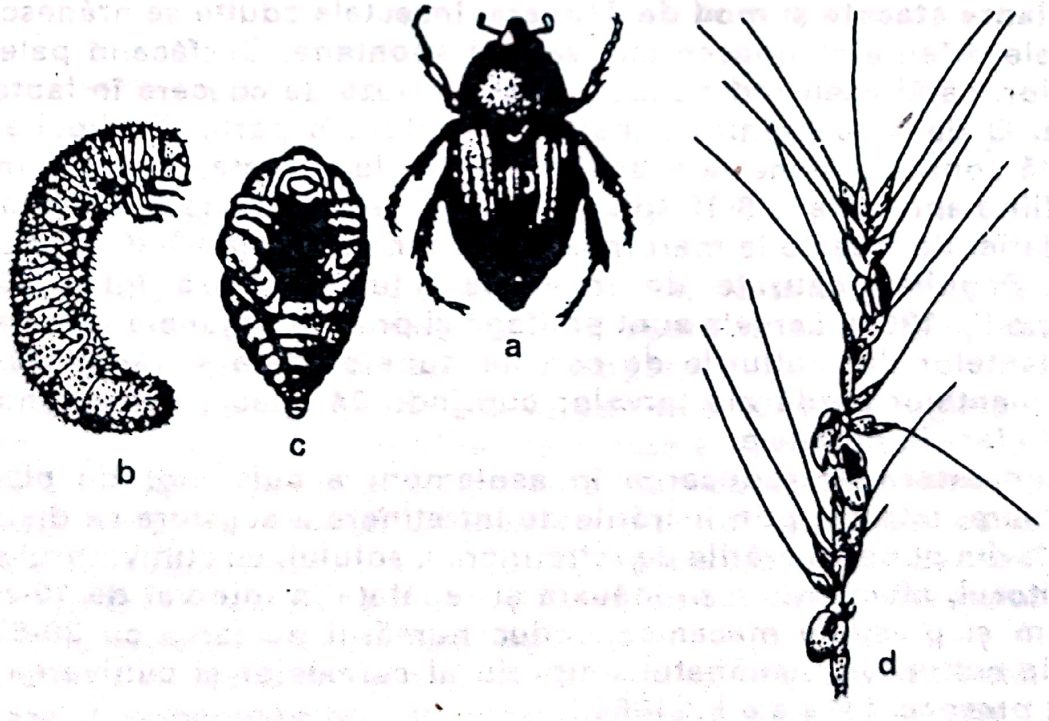


Fig 82 - Anisoplia austriaca Hbst.: *a* - adult; *b* - larvă; *c* - pupă; *d* - spic de grâu dăunat (după Bogdanov - Katikov)

Scanned with OKEN Scanner

Descriere. *Adultul* are corpul de 12,8-16 mm lungime. Pronotul, partea dorsală a corpului și picioarele sunt de culoare neagră, cu luciu verzui. Elitrele, castaniu-roșcate, la femele cu o pată scutelară de culoare închisă. Marginea laterală a elitrelor, anterior, cu un rând de sete scurte și cu o peliculă pieloasă, care se prelungește anterior de la vârf până la tuberozitatea longitudinală laterală, de culoare neagră. Pigidiul are o pubescență culcată, mai deasă posterior, formând o tufă conică. Partea ventrală păroasă, abdomenul cu o pubescență culcată și deasă (fig. 82 a).

Larva este de tip scarabeid, având corpul curbat, de 25-35 mm lungime, capul brun și picioarele roșcate, iar restul alb-murdar.

Biologie și ecologie. Specie bienală, prezentând o generație la doi ani. Iernează ca larvă de vârsta a doua în sol, la 35-80 cm adâncime, în funcție de natura acestuia. În cursul anului următor larvele continuă hrănirea, hibernează și se transformă în pupe și apoi în insecte adulte, în luna mai. Zborul cărăbușeilor se eșalonează pe 20-40 zile, perioadă în care au loc hrănirea, copulația și ponta. Ouăle sunt depuse în sol, la 10-15 cm adâncime, în grupe de câte 2-20, o femelă depunând 20-40 ouă. Incubația durează 20-24 zile. Larvele ajung la completa dezvoltare după $22^1/_2$ luni, timp în care năpârlesc de trei ori: prima năpârlire are loc în septembrie-octombrie, a doua în martie, iar ultima, înainte de transformarea lor în pupe. În cursul lunii mai, retrăgându-se mai în adâncime, larvele se transformă în pupe, iar în cursul lunii iunie au loc apariția și zborul insectelor din noua generație (Paşol, 1965-1967).

Plante atacate și mod de dăunare. Insectele adulte se hrănesc cu boabele diferitelor poacee cultivate și spontane. Desfăcând paleele spicelor, cărăbușeii rod boabele aflate în faza de coacere în lapte și pârgă. O dată cu hrănirea, insectele scutură o parte din boabe. O insectă consumă până la 8 boabe, pierderile cauzate, direct și indirect, fiind apreciate la 6-10 spice de fiecare insectă. Uneori densitatea populației de insecte la marginea culturilor ajunge la 60-80 exemplare/m². Pagubele cauzate de insectele adulte variază între 2-34% (Paşol, 1967). Larvele sunt polifage și preferă organele subterane ale plantelor din culturile de cereale, tuberculifere și rădăcinoase. Lista plantelor-gazdă ale larvelor cuprinde 34 specii, aparținând la diferite familii botanice.

Combatere. Introducerea în asolament a culturilor de plante prășitoare, întrucât prin lucrările de întreținere a acestora se distrug 38-71% din pupe. Lucrările de întreținere a solului, cu cultivatorul sau discuitorul, efectuate în primăvară și repetate la interval de 10 zile, precum și prașilele mecanice, reduc numărul de larve cu 30-60%. Rotația culturilor, semănatul timpuriu al cerealelor și cultivarea de soiuri precoce (Paşol, 1964).

Aplicarea de tratamente chimice împotriva larvelor prin încorporarea în sol a unor produse granulate - organofosforice sau carbamice ca: Diazinon, Carbofuran, Disulfoton ș.a. în doză de 20-30 kg/ha.

Scanned with OKEN Scanner

Împotriva insectelor adulte se recomandă aviotratamente cu Vofatox 30 PS, Dipterex 80 PS 0,15%, Diazinon, Carbaril ș.a. Produsul Sevin, în doză de 3 kg s.a./ha, este de preferat pentru că simultan se combat și alți dăunători, toxicitatea lui fiind de durată mai scurtă și tratamentul mai economic. În cazul tratamentelor cu insecticide organofosforice, acestea trebuie aplicate cu cel puțin 20 zile înainte de recoltare.

În asociație cu insecta descrisă se întâlnesc și alte specii de cărăbușei, astfel, speciile Cărăbușelul cerealelor - *A. agricola* Poda, Cărăbușelul lat al cerealelor - *A. lata* Hb. și Cărăbușelul de stepă al cerealelor - *A. segetum* Hb., foarte asemănătoare cu precedenta, se caracterizează printr-un corp ceva mai mic (12-14 mm la *A. lata*, 10,5-13 mm la *A. agricola* și 18-20 mm la *A. segetum*), prin prelungirea peliculei pieloase de la marginile elitrelor pe o porțiune mai lungă, printr-un desen pe elitre în formă de ancoră la *A.agricola* și printr-o pubescență lungă și ridicată la *A. segetum*.

Primele două specii au o biologie asemănătoare speciei *A. austriaca*, prezentând o generație la doi ani, în timp ce specia *A. segetum* prezintă o generație anuală, iernând tot în stadiul de larvă (P a ș o l , 1965).

Toate speciile descrise se comportă relativ asemănător, insectele adulte hrănindu-se cu boabele de cereale în formare, iar larvele cu rădăcinile celor mai diverse plante cultivate și spontane, și se combat prin aceleași măsuri, descrise pentru specia *A. austriaca* Poda.

HYMENOPTERA - *CEPHIDAE*

6.1.6. VIESPEA PAIULUI - *CEPHUS PYGMAEUS* L.

Este răspândită în aproape toate țările din Europa, Africa de Nord și America de Nord. În țara noastră apare în toată țara, dar mai dăunătoare în Câmpia Dunării și Dobrogea.

Descriere. *F e m e l a* are corpul de 6-10 mm lungime. Capul mare, aproape pătratic, mai lat ca toracele, unit cu acesta printr-o gâtuitură. Antenele din 20 articule, îngroșate spre vârf, aripile transparente, cu nuanțe cenușii. Corpul negru lucios, cu desene galbene, segmentele 3 și 5 în întregime galbene. Extremitatea abdominală cu un ovipozitor în formă de ferăstrău. Masculul ceva mai mic, având corpul mai zvelt (fig. 83).

L a r v a are 10-12 mm lungime, este apodă, ușor curbată, albă, cu capul galben-deschis. Al 10-lea segment abdominal este format din mai mulți lobi și se termină printr-un vârf ascuțit.

Biologie și ecologie. Insecta iernează în stadiul de larvă, într-un cocon construit în interiorul tulpinii, de obicei la baza acestuia. Larva

Scanned with OKEN Scanner

găsește condiții optime de hibernare când după recoltare nu se efectuează dezmiriștirea sau arătura de toamnă. Primăvara, prin luna aprilie, are loc transformarea larvei în pupă, iar spre sfârșitul lunii mai sau începutul lunii iunie apare insecta adultă. Viespile se întâlnesc mai întâi în florile diferitelor plante spontane ca: păpădia, piciorul cocoșului etc. Se pare că florile de culoare galbenă sau albastră atrag insectele, hrănindu-se cu nectarul și polenul acestora. Pentru depunerea ouălor, femela face o incizie în tulpina plantei, la baza spicului, în care depune oul. O femelă depune 30-50 ouă. Incubația durează 7-10 zile. Larvele abia apărute rod sub formă de galerii neregulate țesuturile interne ale paiului, traversând nodurile. Ajunsă la completa dezvoltare, larva coboară până la baza tulpinii, aici ea roade în jurul tulpinii un inel regulat, subțiind peretele paiului și sub această tăietură pregătește un dop de rumeguș la adăpostul căruia țese un cocon mătăsos de culoare brună în care hibernează. Insecta se înmulțește într-o singură generație anuală. (Precupeţu - Zamfirescu Ana, 1967).

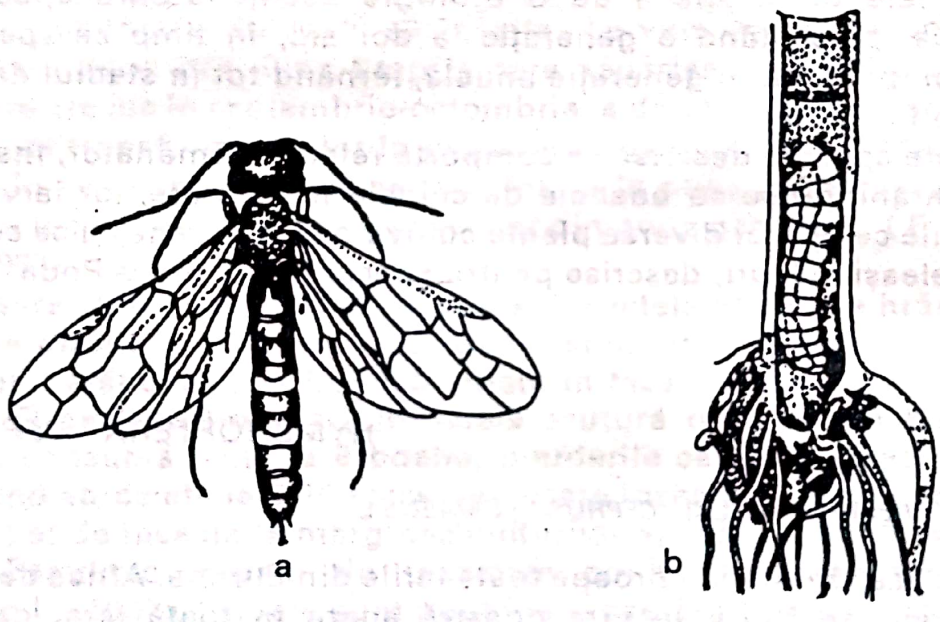


Fig. 83 - Cephus pygmaeus L.: *a* - adult; *b* -plantă de grâu dăunată (după Manolache și Bogu leanu)

Plante atacate și mod de dăunare. Viespea preferă cerealele de toamnă și în special grâul; mai rar se semnalează la grâul de primăvară și aceasta numai când temperaturile scăzute din această perioadă prelungesc zborul și ponta insectelor. Larva roade țesutul intern de susținere a paiului, spicele plantelor atacate rămânând seci, din care cauză spicele stau în poziție verticală. Acest aspect întâlnit și ca urmare a atacului altor insecte (afide, tripși, ploșnițe), este cunoscut sub numele de albeața spicului. Tulpinile fiind tăiate circular la bază de către larvă se rup de la acest nivel mai ales la acțiunea curenților de aer și la ploi, cauzând astfel căderea plantelor.

Scanned with OKEN Scanner

Combatere. Strângerea și arderea tuturor resturilor după recoltare, dezmiriștirea efectuată imediat după seceriș, urmată de arătura adâncă de toamnă sau arătura normală; în regiunile unde se pretează și când împrejurările favorizează aceasta, să se cultive cereale de primăvară, care în general sunt mai puțin atacate; cultivarea de soiuri rezistente; în Canada, unde atacul viespii *C. cintus* este foarte intens, s-au creat soiuri rezistente la atacul dăunătorului (Resque, Rego) (Painter, 1951). În cazuri extreme se practică și arderea miriștii.

CECIDOMYIDAE - *DIPTERA*

6.1.7. MUSCA DE HESSA - *MAYETIOLA DESTRUCTOR* Say.

Specie răspândită în mai multe țări din Europa și S.U.A. În țara noastră apare frecvent în Câmpia Dunăreană și în Moldova, fiind dăunătoare culturilor de grâu de toamnă.

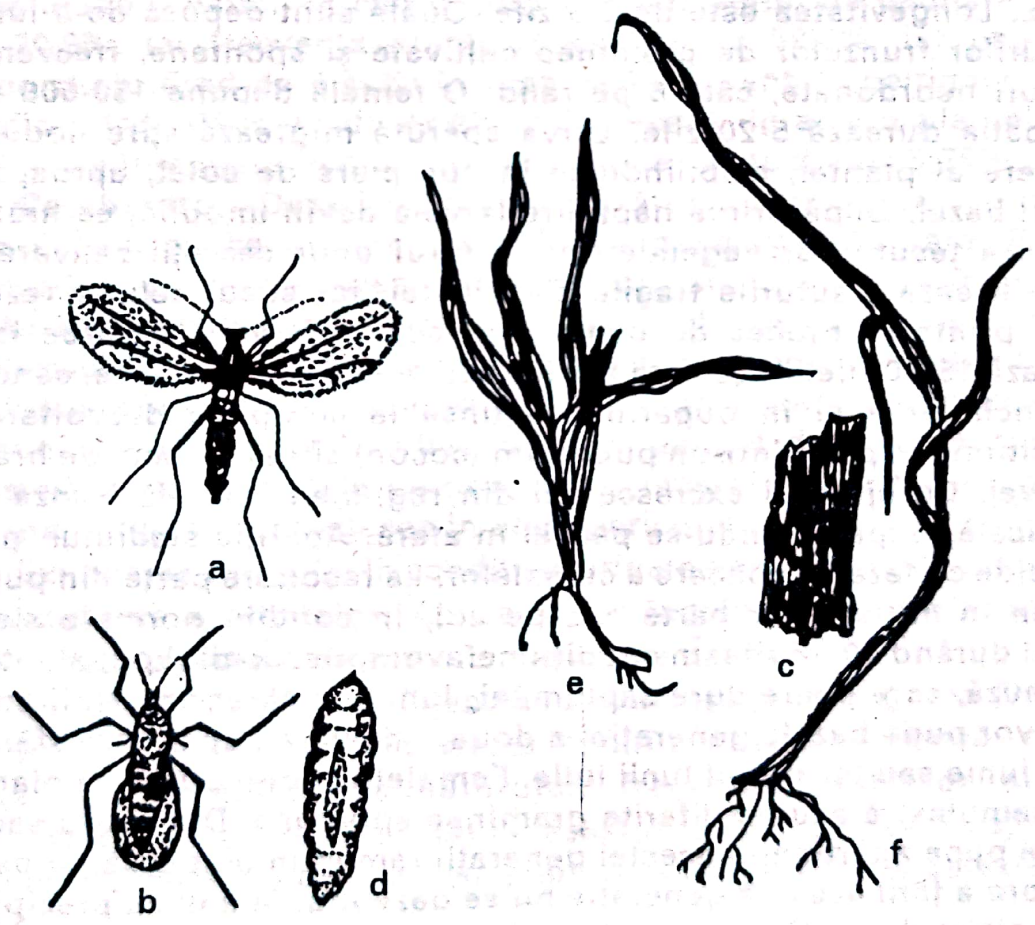


Fig 84 - Mayetiola destructor Say. *a* - mascul; *b* - femelă; *c* - ouă depuse pe frunză; *d* - larvă; *e, f* - plante atacate (după Scegolev, 1955)

Descriere. *Insectele* adulte prezintă un dimorfism sexual accentuat. *Femela* are corpul de 3,5-4 mm, negru, cu excepția

Scanned with OKEN Scanner

părților laterale ale abdomenului și cu o bandă dorso-mediană roșcată. Corpul este acoperit cu peri fini, negri. Articulele, antenele, în număr de 17, sunt sesile, păroase. Picioarele, lungi, au tarsul format din 5 articule, pretarsul având o pereche de gheare. Aripile sunt transparente, la vârf lățite, cu nervuri simple și cu peri fini pe margini. Abdomenul se termină cu un ovipozitor lung, telescopic, format din 3 articule.

Masculul are corpul de 2,0-2,5 mm, negru. Articulele antenale sunt pedunculate. Picioarele sunt lungi și subțiri.

Larva, apodă, eucefală, are capsula cefalică invaginată aproape complet în torace, iar corpul, de 4-5 mm, este verzui și turtit. Larva se împupează într-o formațiune puparium, cafenie.

Biologie și ecologie. Iernează în stadiul de pupă în plantele infestate din semănăturile de cereale, obișnuit la adăpostul tecilor. Prin luna aprilie, zboară insectele care dau naștere primei generații „de primăvară", pe semănăturile de primăvară. Insectele sunt vioaie și zboară în orele însorite și călduroase, când pot apare în roiuri deasupra culturilor. Curând după apariție are loc copulația și apoi ponta. Longevitatea este de 2-5 zile. Ouăle sunt depuse de-a lungul nervurilor frunzelor de graminee cultivate și spontane, frecvent în rânduri neordonate, câte 6 pe rând. O femelă depune 150-500 ouă. Incubația durează 5-20 zile. Larva apărută migrează spre nodul de creștere al plantei, stabilindu-se în apropiere de colet, aproape de nodul bazal. După prima năpârlire larvele devin imobile, se hrănesc pe baza țesuturilor vegetale: cu ajutorul unor secreții salivare ele solubilizează țesuturile fragile ale plantei, iar sucul celular rezultat trece printr-un proces de osmoză în corpul larvei. Hrănirea larvei durează 15-20 zile, după care are loc cea de-a doua năpârlire, când are loc închiderea ei în puparium. Ajunsă la completa dezvoltare se transformă în pupă într-un puparium (cocon) situat la locul de hrănire a larvei. Cu ajutorul excrescenței din regiunea frontală frunza este despicată, pupa găsindu-se parțial în afară. Apariția stadiului pupal coincide cu faza de coacere a cerealelor. La recoltare parte din puparii rămân în miriște, iar parte cad pe sol, în condiții normale stadiul pupal durând 10-15 zile. În condiții nefavorabile, stadiul pupal intră în diapauză, care poate dura săptămâni, luni sau chiar ani. Noii adulți, care vor pune bazele generației a doua, „de vară", apar spre sfârșitul lunii iunie sau începutul lunii iulie. Femelele depun ouăle pe plantele din samulastră sau pe diferite graminee spontane. Din cauza secetei multe pupe aparținând acestei generații rămân în diapauză. În partea de nord a țării această generație nu se dezvoltă. În anii cu precipitații normale se dezvoltă și generația a treia, „de toamnă", larvele acesteia cauzând cele mai mari pagube, dezvoltân-du-se pe semănăturile de toamnă. În regiunile din nordul țării insecta prezintă numai două generații, de primăvară și de toamnă, în restul țării insecta înmulțindu-se în trei generații: de primăvară, de vară și de toamnă.

Scanned with OKEN Scanner

Plante atacate și mod de dăunare. În afară de cereale, dintre care preferă grâul, insecta atacă și diferite specii de graminee spontane. Daune mai mari se înregistrează la semănăturile timpurii de toamnă. În prima parte a vieții sale (faza de hrănire și creștere), din vârsta a doua, larva găsindu-se deasupra nodului de creștere și de înfrățire a plantei, prin secreția sa salivară subțiază pereții a 4-5 straturi de celule, cauzând o scurgere de suc celular, la locurile de atac apărând pete de culoare brună-închis. Frunzele se îngălbenesc și cu timpul se usucă. Când sunt atacate plantele mai dezvoltate, la înspicare, la locul de instalare a larvei tulpina se brunifică, pereții se subțiază, iar plantele se îndoaie. S-a stabilit că în condiții de irigare culturile deși sunt mai atacate, găsindu-se până la 1-135 insecte la m^2, capacitatea de înfrățire a plantelor fiind mai mare, productivitatea lor nu se reduce comparativ cu a plantelor nevătămate. Cu alte cuvinte, în condiții de irigare plantele sunt mai rezistente la atacul dăunătorului. După datele prezentate de S u s i d k o (1969) pierderile globale înregistrate la producția de grâu de toamnă nu s-au redus în condiții de irigare, deși coeficientul de nocivitate al dăunătorului scade în mod considerabil. Astfel, în cultura irigată coeficientul de dăunare a fost de 20,9%, iar frecvența plantelor atacate de 30,8%, iar pagubele înregistrate fiind de 6,44%, în timp ce în variantele neirigate, la un coeficient de dăunare de 43,2%, o frecvență de atac a plantelor de 13,3% s-a înregistrat o pierdere globală de producție de 5,75%.

Combatere. Dezmiriștirea și arătura împiedică formarea samulastrei și, ca urmare, dezvoltarea generației de vară. Rotația culturilor și respectarea epocilor optime de semănat, adică însămânțarea după depunerea în masă a ouălor de către muște. Pentru cerealele de toamnă, însămânțările efectuate după 15 septembrie în regiunile nordice și de dealuri și după 1 octombrie pentru celelalte regiuni ale țării sunt în afara oricărui pericol de atac în masă al muștei; pentru cerealele de primăvară, însămânțările făcute la date cât mai timpurii sunt adesea în afara pericolului de atac.

Extinderea culturilor în condiții de irigare pentru mărirea capacității de rezistență a plantelor. Aplicarea de îngrășăminte contribuie, de asemenea, la reducerea atacului cauzat de dăunători.

Cultivarea de soiuri rezistente la atacul insectei (din grupa *Triticum durum*). În S.U.A. au fost create soiurile Pawne și Ponca, relativ rezistente la atacul dăunătorului, frecvența plantelor atacate reducându-se la 2%. Rezistența acestor soiuri se manifestă prin fenomenul de antibioză, larvele pierind în primele 5 zile de existență a lor.

Tratarea semințelor înainte de însămânțare cu PEB sau $FB_{,,}$ sau Tirametox 90 PTS, Vitalin 85 PTS - 3 kg/ha. Aplicarea de tratamente chimice cu produse organofosforice (Sinoratox 35 CE - 1,5 l/ha) sau peritroide (Fastac 100 CE - 0,250 l/ha).

Scanned with OKEN Scanner

6.1.8. VIERMELE ROȘU AL PAIULUI - *HAPLODIPLOSIS MARGINATA* von Rosev

Este un important dăunător al grâului răspândit în multe zone din Europa (F a b e r, 1959). În țara noastră, specia este semnalată pentru prima dată ca dăunătoare în anul 1969, în jud. Argeș, pentru ca apoi să fie identificată și în alte județe ca: Timiș, Arad, Bihor, Dâmbovița, Olt etc. (P a u l i a n, 1970; B a n i ț a și colab., 1973; P o p o v, 1974).

Descriere. *A d u l t u l* are 4-5 mm lungime, masculul fiind de obicei mai mic decât femela. Capul și toracele sunt închise la culoare; antenele sunt formate din 15 articule, iar aripile sunt transparente cu irizații (fig. 85 a).

Oul are dimensiunile de 0,3 x 0,8 mm și este de culoare roșcată.

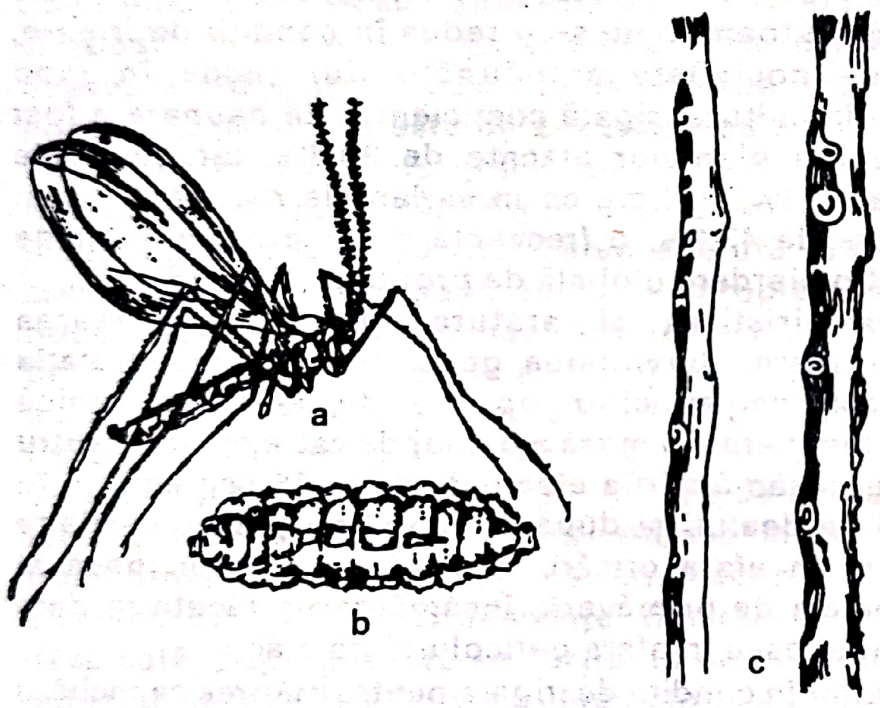


Fig. 85 - Haplodiplosis marginata Rosev: *a* - adult; *b* - larvă; *c* - tulpină de grâu dăunată (după P a u l i a n și colab.)

L a r v a este apodă și eucefală, la completa dezvoltare are corpul de 3-4 mm lungime și de culoare roșie (fig. 85 b).

Biologie și ecologie. Are o singură generație pe an. Hibernează ca larvă la completa dezvoltare, în sol, la 3-6 cm adâncime. Primăvara, la sfârșitul lunii aprilie - începutul lunii mai, larvele urcă la suprafață, unde are loc împuparea. Insecta este hidrofilă. În condiții de uscăciune împuparea nu se mai petrece, diapauza prelungindu-se cu un an chiar mai mulți. După 4-7 zile de la împupare din pupe apar insectele adulte. Zborul acestora este înregistrat în toată luna mai. După împerechere are loc ponta, femelele depunând câte 5-10 ouă pe frunzele tinere din vârful plantei. După o incubație ce durează 5-10 zile, eclozează, larvele pătrunzând între teacă și pai unde se hrănesc

Scanned with OKEN Scanner

până la completa dezvoltare, când cad pe sol și în stratul superficial al acestuia rămân în diapauză (De Clercq și D'Herde, 1972).

Ca parazite sunt menționate himenopterele *Chrysocharis seiuncta* Del. și *Platygaster equestris* Sgitt.

Plante atacate și mod de dăunare. Este atacat în special grâul și ovăzul (Skuhravy și colab., 1981), dar pot fi semnalate atacuri și la culturile de orz, secară etc. Ca plante gazdă au fost identificate și unele gramínee cultivate sau spontane ca: *Lolium, Poa, Phleum, Agropiron* etc. (Schütte, 1964).

După Rijstan (1967) ca urmare a atacului larvelor, de obicei, în vetre, pe tulpini apar formațiuni galigene ce influențează negativ creșterea și formarea spicelor. Monocultura este principalul factor favorizant pentru înmulțirea dăunătorului. În aceste condiții rezerva biologică de larve din sol crește ajungând la sute de exemplare/m^2.

Combatere. Practicarea unui asolament în care grâul sau ovăzul să urmeze unor leguminoase sau prășitoare. Tratamentele chimice se aplică la avertizare, când rezerva biologică este de 30-50 larve/m^2. Se efectuează tratamente terestre (sau aviotratamente), în perioadele de zbor ale adulților, cu produsele: Malathion 50 CE (2,0 l p.c./ha), Decis 2,5 Ce (40 ml p.c./ha), Fastac 100 CE (150 ml p.c./ha).

DIPTERA - *CECIDOMYIDAE*

6.1.9. ȚÂNȚARUL FLORILOR DE GRÂU - *CONTARINIA TRITICI* Kby.

Insecta este răspândită în regiunile cu climat mai umed și mai răcoros ale Europei (Hey, 1955). La noi în țară se întâlnește mai ales în Transilvania, ea fiind semnalată dăunând culturile de grâu din împrejurimile Clujului (Rogojanu, 1955).

Descriere. *Adultul* are corpul asemănător unui țânțar, de 2-3 mm lungime, de culoare galbenă ca lămâia. Capul este evident delimitat de torace. Antenele sunt lungi, formate din 14 articule, primele două fiind globuloase. La mascul fiecare articul antenal, cu excepția primelor două, este puțin strangulat median, de aceea dă impresia a fi total 26 articule. Palpii maxilari sunt formați din 4 articule. Toracele este scurt. Picioarele sunt lungi și de culoare închisă, primul articul al tarsului este foarte scurt, iar al doilea egal sau mai lung decât celelalte luate împreună. Aripile anterioare prezintă câte 3 nervuri longitudinale, cea mediană fiind bifurcată. Segmentele abdominale prezintă posterior franjuri lungi de perișori. Extremitatea abdominală a femelei se termină cu un ovipozitor telescopic alungit, care atunci când este evaginat este de două ori mai lung decât abdomenul (fig. 86 a).

Oul are 0,2 mm lungime, de formă cilindrică, la depunere transparent, iar mai târziu de culoare roșcată.

Scanned with OKEN Scanner

Larva este apodă și eucefală, are corpul ușor turtit, la completa dezvoltare de 3 mm lungime, de culoare galbenă ca lămâia. Ultimul segment abdominal este rotunjit și prevăzut posterior cu 6 papile foarte apropiate unele de altele (fig. 86 b).

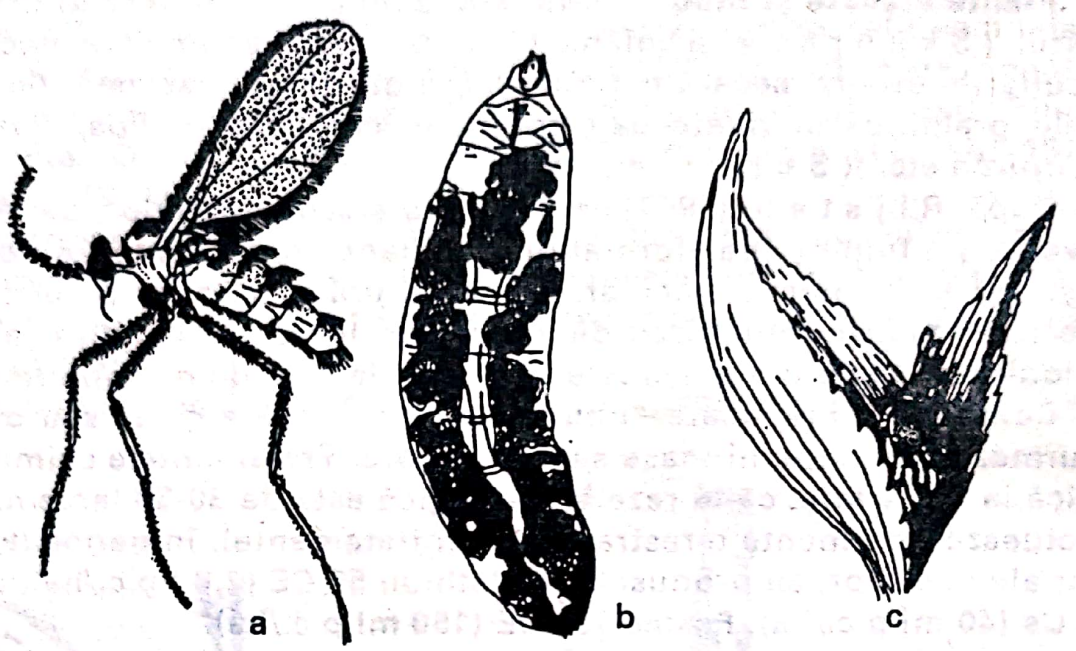


Fig. 86 - Contarinia tritici Kirby.: *a* - adult; *b* - larvă; *c* - spiculeț de grâu dăunat (după Manolache și Boguleanu)

Biologie și ecologie. Prezintă 2-3 generații pe an. Iernează în stadiul de larvă ajunsă la completa dezvoltare în sol, la câțiva cm adâncime. Transformarea larvei în pupă are loc în cursul lunii mai, durata stadiului pupal fiind de 15-20 de zile, raportul între sexe în general este favorabil femelelor. Apariția insectelor coincide cu faza de înflorire a grâului, iar zborul lor se eșalonează pe o perioadă relativ lungă; longevitatea lor însă este scurtă, de 2-3 zile. Activitatea insectelor este intensă în orele de după masă, spre seară. Curând după apariție au loc copulația și ponta. Ouăle sunt depuse pe flori, în grupe de câte 15-20 ouă pe fiecare floare. Incubația durează 3-5 zile. Larvele apărute se hrănesc pe seama organelor florale, localizându-se la baza acestora. Dezvoltarea stadiului larvar durează 3 săptămâni. La completa dezvoltare, mai frecvent în urma unei ploi, larvele părăsesc locul de hrănire, cad pe sol, pătrund la câțiva cm adâncime și hibernează ca atare. În condiții favorabile insecta se poate înmulți într-o nouă generație, pe seama gramineelor spontane; în condiții nefavorabile larvele intră în diapauză, aceasta putându-se prelungi 3-4 ani.

Dușmanii naturali. Au fost identificate numeroase specii entomofage. Principalele himenoptere parazitoide ale larvelor țânțarului sunt: *Piestopleusa* sp., *Isostasius punctiger* și *Leptacis tipulae*, ele distrug 20-50% din ouăle și pupele dăunătorului (Affolter, 1988).

Plante atacate și mod de dăunare. Specie oligofagă. Dezvoltarea insectei are loc pe culturile de grâu, mai ales de primăvară și mai puțin pe cele de orz și secară, precum și pe poaceele din vegetația spontană. În urma hrănirii larvelor pe seama organelor florale apare sterilitatea spiculețelor și șiștăvirea boabelor. Spicele infestate rămân mici, mai subțiri și mai scurte, adesea cu aristele erecte. Pierderile de recoltă cauzate de acest dăunător uneori pot fi foarte mari, variind între 30-60% la culturile de grâu (J o n e s și J o n e s, 1974) sau până la 81% la culturile de orz (B j e g o v i č, 1957). Un atac puternic s-a înregistrat și în țara noastră, numărul larvelor găsite într-un spiculeț ajungând la 69, în medie fiind 20 exemplare într-o floare. La un asemenea grad de infestare s-au putut număra în medie 580 de larve/spic, numărul maxim ajungând la 780 larve/spic (R o g o j a n u, 1955).

Combatere. Dezmiriștirea și arătura de vară distrug un mare număr de larve retrase în sol, diapauzante sau pentru transformarea în pupe. Respectarea unui asolament corespunzător. Asigurarea unei densități normale și dezvoltarea uniformă a plantelor. Cultivarea de soiuri timpurii de grâu de toamnă.

Aplicarea de tratamente chimice la avertizare - cu produse organofosforice (Carbetox 37 CE - 0,3%, Sinoratox 35 CE - 0,1%, Dipterex 80 PU - 0,15%) sau peritroide (Decis 2,5 CE, Lanate 90 CE - 0,025%). Tratamentele cu aerosoli au dat rezultate foarte bune în combaterea insectelor adulte (B j e g o v i č, 1957). Momentul optim de aplicare a tratamentului coincide cu înspicarea plantelor; acesta se poate determina urmărind zborul insectelor adulte în orele de seară, la apusul soarelui, când musculițele se instalează pe spice pentru depunerea ouălor. Cele mai bune rezultate se obțin atunci când se aplică două tratamente, cel de-al doilea fiind executat la o săptămână de la primul.

DIPTERA - *ANTHOMYIDAE*

6.1.10. MUSCA CENUȘIE A CEREALELOR - *DELIA COARCTATA* Fall.

Este răspândită în Anglia, Danemarca, Suedia, Norvegia, Franța, Germania, Olanda, Polonia, C.S.I. Prezența muștei a fost semnalată în culturile de grâu și orz de toamnă în județele Cluj și Alba (P e r j u și P e t e r f y, 1967).

Descriere. *M u s c a* are corpul de 6-7 mm lungime, cenușiu-gălbui, acoperit cu peri lungi, negri, mai scurți și mai deschiși pe abdomen. Aripile, transparente, au o slabă nuanță gălbuie. Fruntea la mascul este mai îngustă decât la femelă și de culoare roșie-brunie. Antenele sunt negre, cu seta păroasă (penată). Picioarele sunt negricioase, tibiile gălbui la mascul, iar la femelă toracele și femurele posterioare sunt negricioase (fig. 87 a).

Scanned with OKEN Scanner

L a r v a , apodă și acefală, are corpul de 7-8 mm, aproape cilindric, subțiat anterior, iar posterior oblic-triunchiat, prezentând marginal 12 formațiuni digitiforme (ca niște negi), dintre care cele două ventrale sunt mari și bifurcate (fig. 87 b, c).

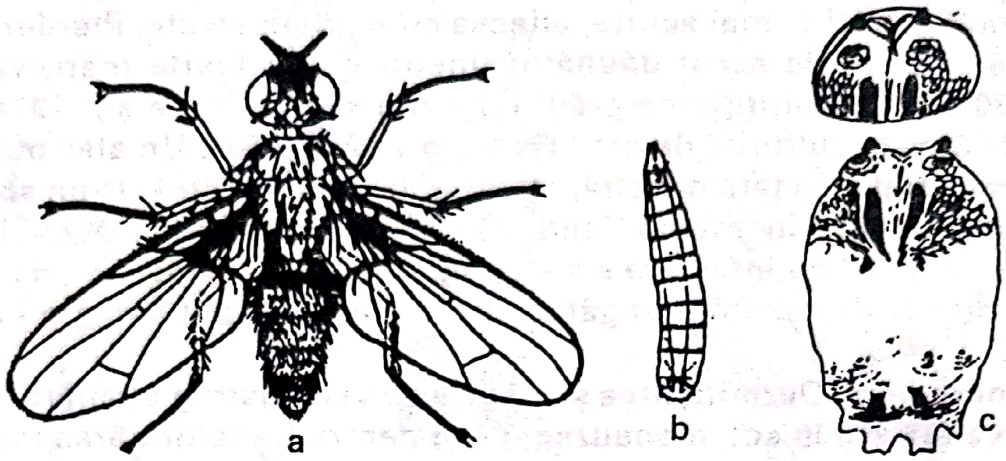


Fig. 87 a - *Delia coarctata* Fall.: *a* - adult; *b* - larvă; *c* - detalii, extremitatea anterioară și posterioară a corpului larvei (după B a l a c h o w s k y și M e s n i l)

Biologie și ecologie. Specie monovoltină. Iernează în stadiul de ou în stratul superficial al solului. Eclozarea larvelor are loc în cursul lunii martie, ele se hrănesc în cursul lunilor martie și aprilie, completa lor dezvoltare intervine în a doua jumătate a lunii aprilie. Stadiul pupal se întâlnește în sol, din a doua jumătate a lunii aprilie, iar apariția și zborul insectelor adulte începe din a doua jumătate a lunii mai și durează până la sfârșitul verii. Depunerea ouălor are loc în semănăturile timpurii de toamnă.

Plante atacate și mod de dăunare. În afară de culturile de cereale musca infestează și gramineele din pajiști, larvele ei fiind depistate în Germania pe specii spontane de graminee, daune mai mari suferind plantele din specia *Phalaris arundinacea*. Larvele se localizează deasupra mugurelui de creștere a plantelor și distrug conul de creștere al acestora. În urma atacului tulpina atacată se ofilește și se usucă. În dezvoltarea sa larva trece de la o tulpină la alta și chiar de la o plantă la alta. Ca urmare a atacului, în lunile martie-aprilie, plantele atacate se usucă din zi în zi, densitatea culturii se reduce în mod evident. Plantele atacate în perioada timpurie se usucă complet; cele atacate mai târziu prezintă frunza centrală ofilită, dar de culoare verde. Plantele mai viguroase, atacate timpuriu prezintă frunza centrală îngălbenită, caracteristic pentru atacul larvelor de diptere pe culturile de cereale. Atacul evoluează foarte repede, iar cultura prezintă goluri mari, în formă de vetre (fig. 87 d).

La un atac puternic se înregistrează o frecvență de 50-100 plante atacate la m². Din datele înregistrate de noi rezultă că în urma reducerii cu 25-30% se înregistrează serioase pierderi de producție.

Prognoză și avertizare. Prognoza apariției muștei se poate face fie prin determinarea D.N. a pupelor în stratul de sol din culturile infestate, fie a numărului de ouă depuse în toamnă, în noile

Scanned with OKEN Scanner

semănături.În primul caz, în cursul lunii mai, când toate larvele părăsesc plantele de hrană și se împupează în sol, se fac sondaje și se determină D.N. a pupelor respective, respectiv numărul probabil al insectelor ce vor zbura pe semănăturile de toamnă. În al doilea caz, în cursul lunii septembrie se ridică probe din stratul superficial al solului din noile semănături și se determină D.N. a ouălor depuse.

Avertizarea tratamentelor se face la înregistrarea unei D.N. de 2-3 pupe la m^2 ori la înregistrarea unui număr de 100-200 de ouă la m^2. Avertizarea tratamentelor vizează fie distrugerea adulților înainte de depunerea ouălor, fie distrugerea larvelor ce urmează să eclozeze din ouăle depuse.

Combatere. Aplicarea unei îngrășări echilibrate a culturilor infestate: realizarea unor semănături mai dese și utilizarea de soiuri rezistente, cu mare putere de înfrățire. Semănăturile târzii scapă de atacul în masă al muștei. Culturile de secară însămânțate la epoci mai târtii sunt de 5-10 ori mai slab atacate decât cele semănate la epoci timpurii (T o l d a e v, 1962).

Aplicarea de tratamente chimice la înregistrarea unui număr de peste 100 de ouă/m^2. Tratarea terenurilor destinate însămânțărilor de toamnă, cu substanțe de contact sau insectifuge, împiedică insectele la depunerea ouălor. Tratarea semințelor, înainte de însămânțare cu FB_7, Seedox 80 W, Promet 400 CS sau tratamente cu insecticide combinate cu fungicide, Tirametox 90 PTS, Vitalin 85 PTS - 2,5-3 kg/t sămânță. Tratarea semințelor cu Diethion, în doză de 150 g la 100 kg semințe asigură o protecție superioară a culturilor (C e s s a k, 1967). Tratarea semințelor cu Chlorfenvinfos, Carbofenthion și Etion este indicată pentru înlocuirea insecticidelor organoclorurate. Stropirea cu emulsie de Clorofos în concentrație de 0,3% protejează satisfăcător culturile împotriva dăunătorului.

Fig. 87 d - Plantulă de grâu dăunată de larva muștei de iarnă a cerealelor (*Delia coarctata* Fall.)

Scanned with OKEN Scanner

6.1.11. OPOMIZIDUL CEREALELOR - *OPOMYZA FLORUM* L.

Este o specie comună în Europa, fiind semnalată în C.S.I. (Eielsky, 1917), în Anglia (Thomas, 1933), în Franţa (Balachowsky şi Mesil, 1935). În ţara noastră pagubele produse de această specie au fost semnalate mai ales în Transilvania (Perju, 1961) şi Moldova (Peiu, 1973). În ultimii ani potenţialul biologic al acestei insecte a crescut treptat, devenind unul din cei mai importanţi dăunători ai grâului de toamnă de la noi din ţară (Malschi, 1980, 1984). Stabilirea importanţei economice şi a răspândirii acestei specii s-a realizat prin colaborarea reţelei operative de protecţie a plantelor.

Descriere. *Adultul* are corpul de 3-3,5 mm lungime, de culoare galbenă la apariţie şi de culoare brună-roşcată toamna. Capul este globulos şi prezintă 8 peri lungi caracteristici: 4 frontorbitali dirijaţi înapoi, 2 verticali şi 2 ocelari dirijaţi înainte. Toracele prezintă 4 peri dorsocentrali, iar scutelul 4 peri marginali, egali între ei. Picioarele sunt galbene şi nu au peri mari. Aripile sunt ovale, hialine, cu excepţia petelor negre dispuse de-a lungul marginii, între nervurile a 2-a şi a 4-a longitudinale, în jurul fiecărei nervuri transversale şi la extremitatea nervurii discoidale (fig. 88 a).

Oul este alb strălucitor, de 0,6- 0,19 mm, cu suprafaţa fin reticulată.

Larva matură are corpul de 7-8 mm lungime, de culoare alb-gălbuie. Antenele sunt foarte apropiate una de alta. Stigmele respiratorii anterioare cu forma de evantai, cu 8-10 digitaţii, iar cele posterioare se deschid la extremitatea a doi tuberculi membranoşi apropiaţi (fig. 88 b).

Pupa are 4-5 mm lungime, este roşcată şi prezintă numeroase striaţiuni transversale şi ornamente asemănătoare larvei (fig. 88).

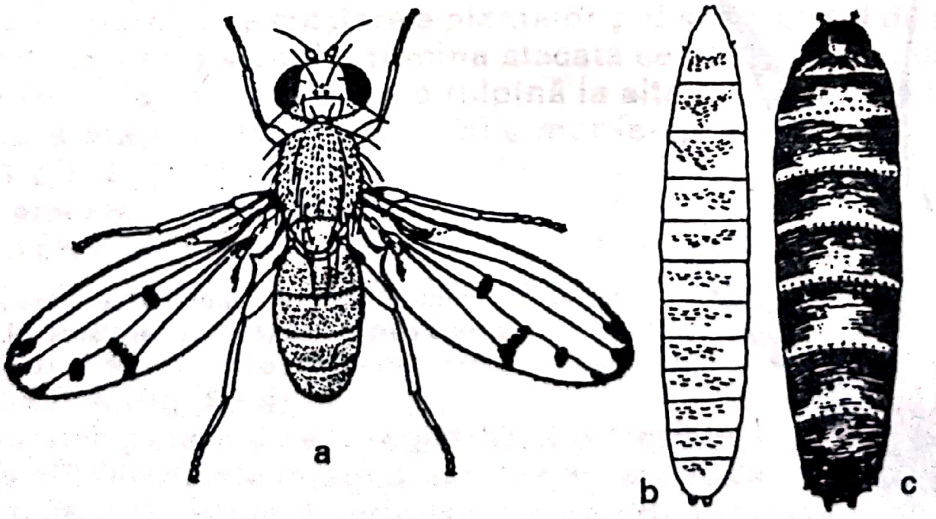


Fig. 88 - Opomyza florum L.: *a* - adult; *b* - larvă; *c* - pupă (după Balachowsky şi Mesnil)

Biologie și ecologie. Specie monovoltină. Iernează în stadiul de ou în sol. Spre sfârșitul lunii martie larvele eclozează și pătrund în interiorul tulpinii, distrugând mugurele terminal, care este ros la exterior în spirală. Frunza centrală a tulpinii atacate se îngălbenește și se usucă.

Dezvoltarea larvară este lentă, încheindu-se în prima decadă a lunii mai. Împuparea are loc în interiorul tulpinii atacate. Adulții apar în cursul lunii iunie. Rămân un timp în culturile de grâu pe diferite buruieni înflorite (*Violaceae, Umbeliferae, Leguminosae*). În lunile de vară se dispersează în natură, fiind observați în diferite culturi (trifoi, fasole, porumb). Toamna se maturează sexual și se concentrează în lanurile de grâu și orz răsărite în cursul lunii octombrie. În jurul datei de 20 octombrie se înregistrează maximul curbei de zbor. Pentru densități de 1-2 adulți/m^2, colectați cu fileul entomologic din culturile de grâu la maximul curbei de zbor, s-au înregistrat intensități de atac de 17-40% tulpini distruse. În perioada anilor 1981-1985 insectele adulte ale speciei *Opomyza florum* au reprezentat 21% din totalul faunei de diptere fitofage colectate cu fileul entomologic pe parcusul perioadei de vegetație din grâul de toamnă.

În ultimii ani, din cauza condițiilor climatice și tehnologice, culturile de grâu au răsărit în cursul lunii octombrie, ceea ce a favorizat concentrarea, dezvoltarea și creșterea rezervei biologice a acestei specii în culturile de grâu, mai ales în Transilvania și Nordul Moldovei. Astfel, a crescut potențialul de dăunare a acestei specii care determină în mare parte atacul de primăvară. În perioada anilor 1981-1985 *Opomyza florum* a reprezentat 54% din totalul larvelor de diptere extrase din plantele de grâu pe parcusul primăverii.

Din datele obținute prin colaborarea cu rețeaua operativă de protecție a plantelor în anul 1982 se evidențiază în culturile de grâu răsărite în luna octombrie, intensități de atac de peste 10% tulpini distruse (în județele Galați, Bacău, Vrancea, Brăila, Buzău, Timiș) și de peste 30% tulpini distruse (în județele Cluj, Alba). Aceste daune au fost cauzate în primul rând de opomizidul galben al cerealelor care s-a identificat în 87% din totalul exemplarelor de larve de diptere extrase din plantele atacate (M a l s c h i D a n a , 1984).

Combatere. Principala metodă de prevenire a atacului acestui dipter în zonele unde se depistează un potențial biologic ridicat este practicarea unei epoci de semănat mai tardive, astfel încât culturile de grâu să răsară după zborul maxim al insectei.

Tratarea semințelor cu produsul Furadan 35 CE (3 kg s.a./t) asigură o protecție foarte bună a plantelor de grâu împotriva atacului larvelor. Rezultate bune în prevenirea infestării lanurilor de grâu de toamnă se obțin și cu produsul FB-7 (2,5 kg/t). În cazul unor densități mari ale populației dăunătorului în semănăturile de toamnă, tratamentele aplicate înainte de depunerea masivă a ouălor, cu Sinoratox 35 CE (1,5 l p.c./ha); Sinoratox 35 CE (1,5 l p.c./ha) + Decis 2,5 CE (0,7 l p.c./ha) sau

Scanned with OKEN Scanner

cu Danex 80 PV (1,2 kg/ha) diminuează semnificativ atacul și pierderile de producție. Tratamentele de primăvară care se impun cu necesitate în acele lanuri puternic infestate cu ouă din toamnă trebuie efectuate imediat după desprimăvărare, în momentul depistării primelor simptome de începere a atacului larvelor de vârsta I. Produsele Sinoratox 35 CE (1,5 l/ha) sau Danex 80 PV (1,2 kg/ha) aplicate în acest moment, asigură prevenirea atacului (Malschi Dana).

ACARI - *PEDICULOIDIDAE*

6.1.12. ACARIANUL GRAMINEELOR - *SITEROPTES GRAMINUM* Reut.

Acarianul sau păianjenul gramineelor este o specie comună în țările europene, cât și în cele de pe continentul american, fiind semnalat în țările nordice, apoi din centrul și vestul Europei, C.S.I. (Iacob, 1978). În țara noastră a fost semnalat în Transilvania (Rădulescu, 1937).

Descriere. *Adultul* are corpul de 0,25-0,30 mm lungime și de culoare galbenă, dorsal prevăzut cu numeroși peri groși. Femela are corpul în formă de sac, plin cu ouă, principalele organe interne fiind atrofiate; în această fază corpul femelei atinge 2-3,5 mm lungime (fig. 89 a, b, c).

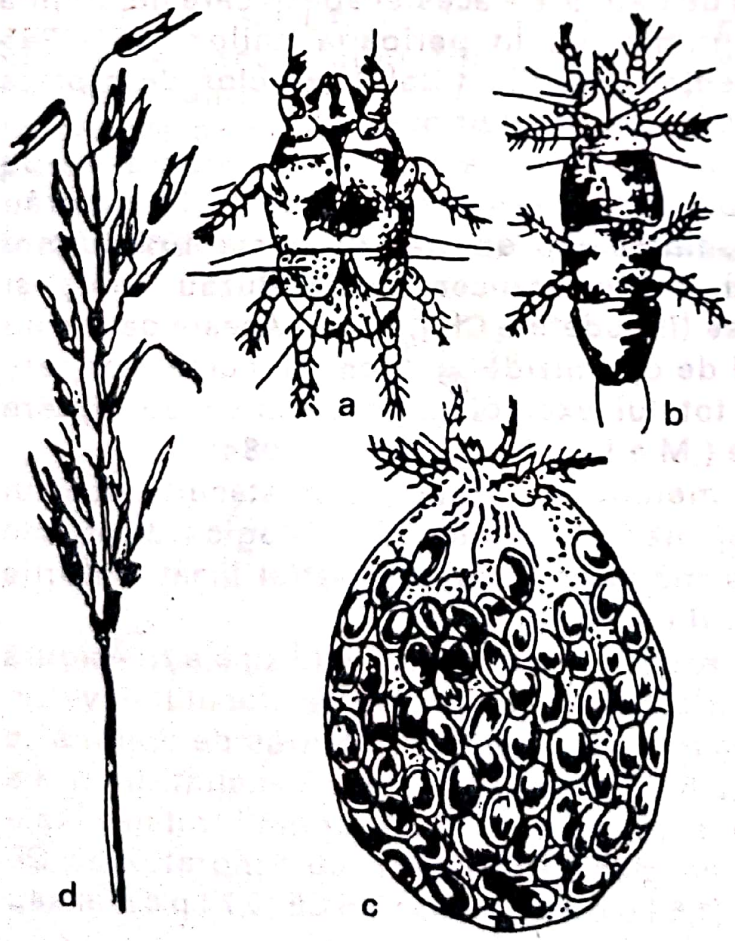


Fig. 89 - Siteroptes graminum Reut.: *a* - femelă; *b*- mascul; *c* - femelă cu abdomenul deformat (plin de ouă); *d* - panicul dăunat (după Mühle)

Scanned with OKEN Scanner

O u ă l e nefecundate (haploide) sunt mici, în timp ce, cele fecundate (diploide) sunt mari.

L a r v a este asemănătoare cu acarienii adulți, având corpul mai mic prevăzut cu 3 perechi de picioare.

Biologie și ecologie. Prezintă 4-5 generații pe an. Iernează ca ou depus în teaca frunzelor de la plantele-gazdă. În primăvară, din ouăle hibernante, eclozează larve care, după o perioadă de hrănire pe seama sucului celular, evoluează în acarieni adulți, fără să parcurgă stadiul de nimfă. Spre completa dezvoltare a larvelor, corpul acelora din care rezultă femele suferă o pronunțată deformare, se umflă puternic și capătă o formă ovală, dimensiunile corpului crescând până la de 10-20 de ori. Se înmulțește atât pe cale partenogenetică, cât și sexuat. Din ouăle nefecundate apar larve care evoluează în femele. Pe culturi acarianul se răspândește pe cale pasivă, în perioada de recoltare a cerealelor, prin transportul paielor, prin apa de ploaie și curenți de aer; deplasarea activă a acarianului are loc abia la maturitatea sexuală a femelelor, precum și prin stadiile de nimfă și hipopus (B a r a - n o v a , 1976).

Plante atacate și mod de dăunare. Acarianul infestează diferitele specii de graminee cultivate și spontane, printre care se numără: grâul, orzul, secara, respectiv pirul, ovăzciorul, coada vulpii, obsiga, firuța. Dintre gramineele spontane cele mai sensibile la atac sunt *Festuca pratensis, F. rubra* și *Dactylis glomerata,* frecvența plantelor atacate variind între 2-60% (R ă d u l e s c u , 1937). Atât acarienii adulți, cât și larvele înțeapă și sug sucul celular din internodiile superioare, spice și boabe în formare. Ca urmare a atacului, spicul sau paniculul infestat nu se mai dezvoltă și apare fenomenul de albire sau albeață (avortarea florilor). Producția de semințe obținută este de slabă calitate, semințele fiind mai mici, zbârcite și ușoare. La atacuri puternice culturile de graminee semincere pot să fie compromise. S-au pus în evidență patru tipuri de dăunare: ofilirea frunzei centrale și scurtarea creșterii tulpinii; piticirea și neînspicarea plantelor; albirea și sterilitatea spicelor; apariția spicelor drepte și zbârlite (B a r a - n o v a, 1976).

TYLENCHIDA - *TYLENCHIDAE*

6.1.13. NEMATODUL GRÂULUI - *ANGUINA TRITICI* (Stinb.) Filipje.

Este răspândit în toată Europa (D e c k e r , 1968). În țara noastră are o largă răspândire (R o m a ș c u, 1971).

Descriere. *A d u l t u l* are 3-5 mm (femela) și 2-2,5 mm lungime masculul. Corpul alungit, ascuțit la ambele extremități, transparent, cuticula striată transversal; cavitatea bucală mărginită de șase lobi. Stiletele de 0,1 mm lungime. Orificiul genital mascul prevăzut cu doi spiculi (fig. 88 a).

Scanned with OKEN Scanner

L a r v a este mai mică, asemănătoare cu adultul, în funcție de vârstă de 0,6-0,9 mm lungime.

Fig. 90 - Anguina tritici Steinb.: *a* - femelă; *b* - plantă de grâu dăunată (după D e c k e r); *c* - boabe atacate

Biologie și ecologie. Prezintă o generație pe an. Iernează în stadiul de larvă de vârsta a doua, deasupra mugurelui de creștere a plantelor infestate. În primăvară, larvele migrează pe frunze și tulpină, iar când plantele înspică ele se concentrează în ovarele florale. În această perioadă larvele ajung la completa dezvoltare, devenind nematozi adulți. După copulație femela depune câteva sute de ouă (până la 2500) în ovarul hipertrofiat al plantei, transformat într-o gală; într-un ovar se găsesc 1000-10000 ouă, depuse de mai multe femele. După o scurtă perioadă de incubație eclozează larvele, care se hrănesc cu sucul celular din pereții ovarului hipertrofiat și după o primă năpârlire rămân în gală, în stadiul de larvă de vârsta a doua.

Gala astfel formată, adăpostește numeroase larve, care sunt rezistente la uscăciune, putând rămâne astfel, în stare de viață latentă, până la 10 ani. În condiții favorabile de umiditate și temperatură - aceasta având loc în toamnă, când la însămânțare galele ajung în sol o dată cu boabele sănătoase - larvele părăsesc galele, migrează în sol și, la contactul cu rădăcinile, infestând plantulele se localizează deasupra conului de creștere al plantei și iernează ca atare (R o - m a ș c u , 1978).

Plante atacate și mod de dăunare. Nematodul infestează în principal grâul (*Triticum* sp.); plantele atacate sunt îngroșate la bază, înfrățite și mai scunde, frunzele colorate mai intens și încrețite, aristele răsfirate. Boabele atacate, transformate în gale, sunt mai mici, aproape rotunde, de culoare brună și de consistență tare. Secționând un bob atacat și punând conținutul acestuia într-o picătură de apă, pe o lamă,

Scanned with OKEN Scanner

sub microscop se observă larvele nematodului, apărând sub forma unei mase aglomerate de firișoare alb-transparente.

Problema infestării grâului de către acest nematod, deși veche, este mereu actuală pentru țările care practică schimbul de semințe și prin care nematodul se răspândește. În mod curent larvele supraviețuiesc în semințe timp de mai mulți ani. Astfel, larvele de vârsta II - găsindu-se până la 30000 într-o gală - pot supraviețui până la 28 ani (Fiedling, 1951).

Combatere. Respectarea măsurilor de carantină fitosanitară. Practicarea unei rotații raționale, încât semănăturile de grâu să nu revină pe aceleași sole decât după 3-4 ani. Utilizarea de soiuri rezistente: Dacia, Iulia, liniile ICA-1176, ICA-107 E, ICA-62, Diana, Libelula (Beratlief și colab., 1963; Romașcu, 1965; Brad și colab., 1968; Șandru și colab., 1977). Folosirea unei semințe libere de nematozi; în acest context, condiționarea semințelor înainte de însămânțare, prin triorare, este o operație obligatorie. Administrarea îngrășămintelor minerale complexe, sub arătura de toamnă, stimulează creșterea și dezvoltarea plantelor (Romașcu și Șandru, 1971). Aplicarea de tratamente chimice la sol cu PEB, Lindan 3 PP sau la sămânță, cu Nemagon în conc. de 0,25, Bromură de metil în doză de 60 g/m³ (Romașcu, 1973).

PASSERIFORMES - *PLACEIDAE*

6.1.14. VRABIA DE CASĂ - *PASSER DOMESTICUS* L.

Este una dintre cele mai comune și mai răspândite păsări în toată Europa. Se întâlnește în colonii dense pe întreg cuprinsul țării noastre, trăind pe lângă așezările rurale și urbane (Cătuneanu și Theis, 1965).

Descriere. Pasărea are corpul de 15 cm lungime și de culoare cenușie-roșcată. Masculul este mai mare decât femela, iar pe partea ventrală a gâtului cu o pată de culoare neagră.

Biologie și ecologie. Clocește de 4-5 ori pe an. Își construiește cuibul sub streașina caselor, în magazii, în crăpăturile zidurilor ori fântânilor și mai rar în scorburile copacilor. Iernează ca păsări adulte. Începând din martie, după împerechere, în cuibul confecționat din paie și pene, depun de fiecare dată câte 4-6 ouă pe care le clocesc timp de 13 zile; puii din prima înmulțire devin maturi și se pot înmulți în același an (Cătuneanu și Theis, 1965).

Regim alimentar și mod de dăunare. În timpul creșterii puilor vrabia se comportă ca insectivoră, adunând omizi și insecte mai mici sau mai mari (cărăbuși, insecte de tot felul) cu care își hrănește puii. În afara acestei perioade, vrăbiile se hrănesc cu semințele de cereale, cânepă, floarea-soarelui, fructe de cireș, vișin, boabe de struguri, producând mari pagube, hrana vegetală constituind 10% (Theis și Ienistea, 1967).

Scanned with OKEN Scanner

Combatere. Nu se recomandă combaterea vrăbiilor decât la sfârșitul perioadei de cuibărire și numai când numărul lor este prea mare (Cătuneanu și Theis, 1965; Theis și Ienistea, 1969). Distrugerea cuiburilor. Răspândirea de boabe otrăvite cu produse repelente ca Homai 80 PU, Mesurol în conc. de 0,2% sau Oxid de zinc în conc. de 0,25% (Radu, 1981). Răspândirea de boabe otrăvite, umectate și îmbibate în soluție de stricnină, prăfuite cu fosfură de zinc sau impregnate cu pastă fosfatică etc.

*

O specie asemănătoare cu precedenta, dar care trăiește mai mult în zona de deal și munte este vrabia de munte - *Passer montanus montanus* L., care în general se întâlnește în populații mai rare; se comportă ca și vrabia comună și se combate prin aceleași mijloace. Frecvent produce pagube semnificative la culturile semincere de sorg, atât în țara noastră - unde pierderile pot varia între 1-80% în producția de semințe (Bărbulescu, 1980), cât și în străinătate (Yonng și Teets, 1970). Vrăbiile consumă sucul din boabele aflate în faza de coacere în lapte prin strivirea lor, cât și prin scuturarea celor aflate într-o fază avansată de maturitate. Unele soiuri de sorg sunt mai rezistente la atacul vrăbiilor, îndeosebi acelea care au un conținut mai ridicat în tanin și astringent (Bărbulescu, 1980).

RODENTIA - *CRICETIDAE*

6.1.15. ȘOARECELE DE CÂMP - *MICROTUS ARVALIS* Pall.

Este răspândit în Europa Centrală, ajungând până în Siberia. În țara noastră se întâlnește în toată zona de stepă și silvostepă, precum și în regiunile alpine ale Carpaților, cele mai importante centre de dăunare fiind Podișul Transilvaniei, Banatul, Câmpia Bărăganului, Dobrogea și nordul Moldovei (Tuță, 1978).

Descriere. *Adultul* are corpul de 10-12 cm lungime, coada de 3-4 cm, prezentând un smoc de peri lungi. Dorsal blana este brună-roșcată, lateral cu o dungă albă-gălbuie, iar ventral cenușie-deschis. Botul este lat, ochii sunt mici, urechile de asemenea mici, pe jumătate ascunse în blană. Picioarele sunt cenușii. Coada brună-închis, scurtă și acoperită pe toată lungimea cu păr.

Biologie și ecologie. Se înmulțește de 2-3 ori pe an și nu hibernează. Trăiește în galerii subterane, construindu-și cuibul cu numeroase galerii, la 15-35 cm adâncime. La suprafață galeriile corespund unui număr variabil de orificii. Numărul galeriilor și cuiburilor depinde de densitatea animalelor. Prolificitatea șoarecelui este destul de mare: o femelă poate naște de mai multe ori, dar în

Scanned with OKEN Scanner

general, naște de două ori în timpul vieții sale relativ scurte; la fătările din primăvară numărul puilor este mai mare (6-8), iar la cele din toamnă numărul lor este mult mai mic (3-4). După 2 luni puii devin maturi, putând la rândul lor să se înmulțească. Maturizarea femelelor intervine după 13-18 zile de la naștere, pe când a masculilor după 45-60 de zile. Longevitatea adulților proveniți din generațiile de primăvară este relativ scurtă, majoritatea lor pierind după 2 luni de la naștere; adulții proveniți din generația de toamnă hibernează ca atare, aproximativ 7-9 luni. În toamnă șoarecii se concentrează sub căpițele de fân, sub glugile de porumb etc., frecvent ei sunt aduși cu furajele în arii, pe lângă locuințe sau pur și simplu, parcurgând distanțe de 5-6 km/zi, migrează spre ariile din sate.

Biotopurile preferate sunt ierburile și leguminoasele perene, culturile de cereale. Prezența șoarecelui într-o cultură se pune în evidență prin prezența orificiilor de intrare ale galeriilor. Aceste galerii au un diametru mijlociu de 4 cm și sunt dispuse în grupe de câte 4-5, unite prin mici cărări bătătorite.

Șoarecele trăiește în colonii și, la o densitate cuprinsă între 100-200 indivizi/ha, coloniile sunt destul de apropiate unele de altele.

Dinamica populațiilor de șoareci are un caracter sezonier și anual asemănător, iar înmulțirea în masă are o periodicitate ciclică, invaziile locale repetându-se după fiecare 3-4 ani (Tuță, 1978). Înmulțirea în masă a șoarecelui începe în terenurile înțelenite, ierburi perene, hățișuri etc., unde animalele nu sunt deranjate prin lucrările agricole. În condiții favorabile, de la stațiile de supraviețuire, șoarecii migrează și ocupă în 2-3 luni nu numai pășunile și fânețele, dar și culturile de cereale de curând însămânțate.

Temperatura favorabilă de dezvoltare este cuprinsă între 5-22° C, nepriindu-i temperaturile prea ridicate sau prea joase (sub 0° C), precum și precipitațiile reci și abundente din timpul toamnei, condiții în care se înregistrează o mare mortalitate a lor. În funcție de condițiile pe care le întâlnesc, populațiile de șoareci își schimbă locurile în căutarea hranei (Tuță, 1977).

Dușmani naturali. În reducerea populațiilor de șoareci un rol important îl joacă păsările răpitoare: cioara de semănătură *(Corvus frugillegus)*, care contribuie la distrugerea unui număr mare de șoareci din culturile de cereale (Pivar, 1965), vânturelul *(Falco tiununculus)*, șorecarul comun *(Buteo buteo)*, cucuveaua *(Athene nectua)*, ciuful *(Asio otus)*, vulpea, nevăstuica și alte mamifere carnivore. Ciochia (1986), ilustrând importanța păsărilor răpitoare ca factori de limitare a populațiilor de șoareci, a stabilit că în conținutul stomacal (de iarnă) al unui șorecar *(Buteo lagopus)* a găsit cadavrele a 46 de șoareci de câmp, precum și ale altor specii de șoareci.

Regim alimentar și mod de dăunare. Șoarecele de câmp atacă părțile verzi și cele subterane ale plantelor cultivate, cele mai mari pagube cauzând semănăturilor proaspăt răsărite, precum și trifoiștilor,

Scanned with OKEN Scanner

lucernierelor și pajiștilor naturale. Pagubele cauzate de șoareci sunt în funcție de densitatea populației, de natura culturii și de perioada de atac. La semănăturile de cereale de toamnă dăunările evidente apar și în perioada de iarnă la o densitate de 50-100 colonii la ha. Dacă însă, în primăvară populația este inferioară unei densități de 150-200 indivizi la ha, semănăturile se pot reface. La culturile de cereale infestate în faza de înspicare pagubele sunt grave la o densitate a populației de 200-300 indivizi la ha. În culturile de trifoliene și pajiști naturale, în funcție de condițiile meteorologice, se înregistrează pagube la o densitate a populațiilor cuprinsă între 400-800 indivizi la ha. Șoarecii consumă boabele de cereale din câmp și din depozite, legumele, sfecla, trifoiul, ierburile perene etc.; în timpul iernii roade tulpinile puieților din pepiniere, scoarța pomilor și arbuștilor fructiferi și în special scoarța din regiunea coletului. Uneori șoarecii adună rezerve de hrană, adesea vizibile și la suprafața solului, semănând ca niște mușuroaie, cunoscute sub numele de ,,mișune''. Cantitățile de hrană consumate de un individ într-un an se ridică la 7 kg boabe și 11 kg la alte produse vegetale. Pierderile de recolte pe care le cauzează șoarecii în anii de invazie sunt impresionante, fiind evaluate la sute de mii de tone cereale (Manolache și colab., 1947/48). Sezonul și sexul nu influențează valoarea metabolismului energetic (Domnica Ticu, 1974).

Combatere. Unele măsuri agrotehnice ca: arătura adâncă de toamnă, distrugerea buruienilor în general și a celor de pe răzoare în special, întreținerea în bune condiții a pășunilor și fânețelor și grădinilor de zarzavat, strângerea de timpuriu a recoltelor, contribuie la reducerea populațiilor de șoareci (Hamar și colab., 1963, 1964).

Din rândul măsurilor mecanice se pot aplica cu succes în timpul anului prinderea șoarecilor cu ajutorul diferitelor tipuri de curse, gropi-capcane, borcane etc., cu eficacitate bună fiind cursele pentru vânat (Meylan, 1981).

Aplicarea tratamentelor chimice trebuie să se facă în momentul creșterii numerice a populațiilor, respectiv înaintea fenomenului de invazie și, pe cât posibil, în același timp pe toată suprafața infestată (Tuță, 1978). Gazarea galeriilor cu tablete de Phostoxin, introducând câte 3-5 tablete într-un sistem de galerii. Utilizarea momelilor alimentare otrăvite cu fosfură de zinc, chlorophacinonă sau crimidină. Ultimele două produse pot înlocui cu succes fosfura de zinc, care este foarte toxică pentru om și animale. Momelile se pregătesc din boabe de cereale, paste făinoase sau pâine, precum și din plante, tuberculi de cartof sau diferite legume. La 100 părți masă verde se adaugă 10 părți fosfură de zinc. Momelile alimentare otrăvite cu aceste toxice se întrebuințează ca atare, fiind împrăștiate în cultura atacată sau terenul infestat, fie în jurul galeriilor, fie introduse în galeriile șoarecilor. Aplicarea lor se face primăvara devreme, după topirea zăpezii sau în toamnă târziu.

Scanned with OKEN Scanner

Respectarea măsurilor de protecţia muncii, privind evitarea otrăvirii animalelor, vânatului etc. Introducerea în galerii a momelilor este mai eficace, mai economică şi cu mai puţine riscuri privind intoxicarea păsărilor şi a altor animale.

Aplicarea de tratamente pe vegetaţie sau răspândirea unor raticide granulate pe terenurile infestate este o măsură practică, economică. În acest scop se utilizează produsele Lepit, Endional, Pinetox sau Melipax. Primul produs deşi foarte eficace are o remanenţă de lungă durată. Pinetoxul şi Melipaxul, mai puţin toxice, asigură totuşi o mortalitate de 80-90% a şoarecilor. Perioadele optime de aplicare a tratamentelor sunt toamna (septembrie, octombrie şi noiembrie), înaintea migrării animalelor în semănăturile de toamnă, sau primăvara (aprilie) înainte de răspândirea şoarecilor. Terenurile tratate trebuie păzite, iar recoltarea culturilor tratate se face numai după 4 săptămâni de la aplicarea ultimului tratament. Tratamentul se aplică utilizând maşini tractate MSP sau MSP-P_1. Controlul eficacităţii tratamentelor se face pe baza comparării densităţii numerice a şoarecilor capturaţi înainte şi după tratament, cu ajutorul curselor instalate în lanurile puternic infestate. Metoda controlului densităţii şoarecilor după numărul galeriilor nedeschise a fost abandonată, întrucât o galerie poate servi mai multor indivizi şi un individ poate deschide mai multe galerii.

În combaterea pe cale chimică a şoarecilor se mai folosesc produse ca Warfarina, Clorophacinona şi Difenacoum, ultimul fiind foarte eficient împotriva populaţiilor rezistente la alte anticoagulante (C a r s o n şi R e i d, 1976, citaţi de D u m a şi colab., 1980).

S-a pus la punct şi un dispozitiv pentru introducerea în galerii a oxidului de carbon, produs de motoarele cu benzină; s-a demonstrat că în condiţiile de câmp dispozitivul realizat este indicat pentru combaterea şoarecilor cu oxid de carbon.

COMBATEREA INTEGRATĂ A DĂUNĂTORILOR DIN CULTURILE DE GRÂU ŞI SECARĂ

În protecţia raţională a culturilor de grâu şi secară trebuie luate în considerare următoarele măsuri de prevenire a apariţiei şi de combatere a dăunătorilor:

1. *Rotaţia culturilor:* nu este permisă cultivarea grâului în soluri cu premergătoare de păioase şi mai ales de grâu; parcelele infestate de nematozi, tripşi, de gândacul ghebos, ţânţarul florilor de grâu ş.a., menţin o sursă permanentă de infestare a noilor culturi cu aceşti dăunători. Culturile de cereale să nu revină pe aceleaşi soluri decât după minimum 4 ani.

2. *Dezinfestarea solului* de dăunători polifagi ai organelor subterane: coropişniţe, viermi albi, viermi sârmă, omizi de noctuide etc., prin incorporarea în sol a unei doze de 25-30 kg Sinoratox 5 G,

Scanned with OKEN Scanner

Deltanet 5 G sau Diazinon 5 G, Carbofuran 5 G, Vydate 10 G, Marshal 25 CE, înainte sau o dată cu semănatul.

3. *Distrugerea galeriilor de rozătoare,* a ouălor, larvelor și pupelor diferitelor specii de dăunători prin lucrări mecanice repetate de pregătire a solului, arături, discuiri și grăpări. Prin aceste lucrări se influențează asupra gradului de umiditate a solului în sensul că uscarea stratului superficial determină o pieire în masă a ouălor, precum și a stadiului larvar și mai ales a celui pupal, de gândaci pocnitori, cărăbușei etc.

4. *Cultivarea de soiuri rezistente ori tolerante* la atacul dăunătorilor: trebuie introduse în cultură soiuri relativ rezistente la atacul nematodului și larvelor de diptere, mai ales ale muștei suedeze; unele soiuri de grâu sunt mai tolerante decât altele la atacul tripșilor, ploșnițelor și nematozilor.

5. *Însămânțarea unor culturi de plante neinfestabile,* cum sunt cele de in, mazăre, rapiță; aceasta are drept urmare o pieire în masă a larvelor de elateride, melolonthine, care în general se hrănesc cu organele subterane ale acestor plante.

6. *Tratarea frunzarului din locurile de hibernare* a ploșnițelor cerealelor (marginea pădurii, liziere). Tratamentul se execută în primăvară pentru ca la părăsirea adăposturilor de iernare, în contact cu substanțele toxice, să fie distruse.

7. *Fertilizarea terenului,* înainte de însămânțare, respectiv încorporarea de îngrășăminte organice, minerale și amendamente - în funcție de dăunătorii pe care-i avem în vedere - pentru combatere - de natura terenului și planta premergătoare. Astfel, se recomandă: administrarea de îngrășăminte azotoase în cazul infestării terenului cu viermi sârmă și atacul de către gândacul ovăzului; administrarea de îngrășăminte fosfatice - superfosfat - în cazul infestării terenului de către limacși și musca galbenă.

8. *Însămânțarea la termene și în condiții optime.* Se recomandă întârzierea însămânțărilor de toamnă, în cazul pericolului de atac al gândacului ghebos și mai ales de dipterele cerealelor, și însămânțarea timpurie în primăvară, în cazul pericolului de atac al speciilor de diptere.

9. *Tratarea semințelor înainte de semănat* împotriva dăunătorilor din sol. În acest scop se recomandă produsele: Promet400 CS - 2,5 l/t sau Seedox 80 W - 12,5 kg/t de semințe,Gaucho 70 WS - 1,0-1,5 l/t sămânță sau insectofungicide (FB, Tirametox 90 PST, Vitalin 85 PTS), în doză de 2-3 kg/tonă de semințe.

10. *Controlul fitosanitar al culturilor* în zonele în care în anul precedent, la analiza probelor de semințe, s-au găsit mai mult de 1% boabe atacate de ploșnițe (*Eurygaster* sp.).

11. *Întreținerea culturilor* în cele mai bune condiții: plivitul sau aplicarea de erbicide atunci când se semnalează apariția diferitelor specii de buruieni, care constituie plant- gazdă preferate pentru omizile de noctuide, diptere ale cerealelor etc.

Scanned with OKEN Scanner

12. *Favorizarea dezvoltării epizootiilor,* înmulțirii dușmanilor naturali ai dăunătorilor, în special a virusurilor *(Vagoaia virus)* și ciupercilor (*Beauveria* spp.), care infestează larvele de elateride, melolontine și ale gândacului ghebos; a dipterelor *Hylemyia lateralis* și *Phasia crassipennis*, care parazitează ploșnițele cerealelor; a himenopterelor *Asolcus* spp., care parazitează ouăle ploșnițelor cerealelor ș.a.

13. *Stabilirea gradului de parazitare a ouălor de ploșnițe de către speciile ovifage;* lucrarea se execută în cursul lunilor mai-iunie, pentru a decide dacă mai este nevoie de intervenție cu produse insecticide sau nu.

14. *Înmulțirea în laborator a ovifagilor ploșnițelor* cerealelor *(Asolcus* spp., *Trisolchus, Microphanurus)* și răspândirea lor în natură, în perioada depunerii în masă a ouălor de către insectele - gazdă.

15. Capturarea pe cale mecanică a cărăbușeilor sau a altor insecte de pe culturi , utilizând în acest scop aparate tractate, care funcționează pe principiul pieptănării plantelor.

16. *Aplicarea de tratamente chimice,* în cazul infestării culturilor de către ploșnițe, gândacul ghebos, cărăbușeii cerealelor, șoareci ș.a. În toate cazurile tratamentele se aplică la avertizare, la depășirea PED, respectiv la înregistrarea densității numerice de nivel mijlociu.

16.1. *Împotriva ploșnițelor cerealelor* - când densitatea numerică depășește două exemplare/m^2, se execută aviostropiri cu insecticide organofosforice, carbamice sau piretroide. Tratamentele, efectuate când apar larvele din vârstele 2-3, înainte de înspicare, se execută cu produsele Dipterex 80 PU, în doză de 1,2 kg/ha în 300-600 litri apă, Wofatox, Diazinon, Lebaycid în doză de 1 kg substanță activă la ha. Adesea este necesar să se trateze doar marginile culturilor.

16.2. *Împotriva gândacului ghebos* - când densitatea numerică depășește două larve/m^2, se aplică tratamente cu produsele organofosforice (Marshal 25 CE - 2-3 l/ha, Ekalux 50 CE, Basudin 10 G), în perioada de primăvară, respectiv în a doua jumătate a lunii aprilie. Se aplică două tratamente: unul la semnalarea primelor focare și altul la un interval de 10 zile. Tratamentul se execută fie localizat, la vetrele infestate, fie pe toată suprafața, dacă atacul este generalizat.

16.3. *Împotriva dipterelor cerealelor* - în primul rând a muștei suedeze, este indicat a se aplica la avertizare, un tratament chimic pe cale de tratare a semănăturilor cu Decis 2,5 CE - în doză de 0,5 l/ha. Tratamentul se aplică în fenofaza de răsărire, la înregistrarea zborului maxim al insectelor din generația hibernantă, înainte de depunerea ouălor.

Scanned with OKEN Scanner

6.2. DĂUNĂTORII CULTURILOR DE ORZ ŞI OVĂZ

THYSANOPTERA - *THRIPIDAE*

6.2.1 TRIPSUL ORZULUI - *LIMOTHRIPS DENTICORNIS* Hal.

Specie răspândită în toată Europa. În ţara noastră se întâlneşte pretutindeni într-o frecvenţă relativ ridicată. A fost semnalată încă din 1872 ca dăunătoare gramineelor cultivate şi spontane. Pagubele cauzate de această specie se pot ridica la 20-30%.

Descriere. *F e m e l a* are corpul de 1,3-1,5 mm lungime, de culoare brună-negricioasă sau neagră. Capul anterior îngustat, mai lung decât lat. Primul articul antenal rotunjit, al 3-lea cu o expansiune pe parte externă, în vârful acesteia găsindu-se spini hialini, iar intern un alt spin mai lung şi mai puternic. Antenele de culoare brună-cenuşie, cu excepţia articulului al 3-lea, care este mai deschis. Tibiile anterioare şi tarsele de culoare galbenă. Aripile anterioare brune-cenuşii, la bază colorate mai deschis. Al 10-lea segment abdominal cu 2 spini.

M a s c u l u l este mai mic decât femela, de 1,1-1,2 mm lungime, colorat mai deschis, ultimul segment abdominal mai întunecat. Al 3-lea şi uneori al 4-lea articul antenal, de culoare galbenă-albicioasă.

Biologie şi ecologie. Prezintă o generaţie pe an. Iernează femelele adulte. Pe la sfârşitul lunii mai insectele părăsesc locurile de iernare, pătrund în teaca frunzelor de graminee, care înconjoară spicul sau paniculul în formare şi se hrănesc pe seama florilor. La început insectele se concentrează în lanurile de secară înspicată. Paralel femelele depun ouăle în nişte cavităţi sub epiderma superioară a peretului intern al tecii. După câteva zile apar larvele, care se dezvoltă în tecile în care au apărut. Adulţii din noua generaţie apar în lunile iunie-iulie; după copulaţie, masculii murind, femelele continuă să se hrănească pe seama diferitelor graminee cultivate şi spontane, apoi se retrag pentru hibernare.

Plante atacate şi mod de dăunare. Întâlnită în spicele diferitelor graminee cultivate (orz, ovăz, grâu, secară) şi spontane (timoftică, coada vulpii), insecta atacă paiul, teaca şi spicul sau paniculul plantelor. Ca urmare a atacului insectele cauzează atrofierea parţială a spicelor şi pătarea galbenă a părţii inferioare a frunzelor. Insecta atacă rahisul spicului la un nivel oarecare, în timp ce spicul este încă în burduf. În urma acestui atac regiunea distală a spicului devine albicioasă, glumele rămân subţiri şi deformate. Albirea poate afecta uneori numai o parte din spiculeţe, dar la un atac intens atrofierile şi albirea pot cuprinde întreg spicul, în acest caz fiind totală. După K u r d j u m o v insectele adulte produc atrofieri spicale terminale, obişnuit la plantele timpurii, iar larvele cauzează pete albe sau roşietice pe teaca spicului.

Scanned with OKEN Scanner

Combatere. Pentru combaterea acestei specii se recomandă aceleași măsuri ca și cele împotriva tripsului grâului.

6.2.2 TRIPSUL OVĂZULUI - *STENOTHRIPS GRAMINUM* Uzel.

Este o specie larg răspândită în țările din Europa, America de Nord și Asia; în țara noastră se întâlnește de la câmpie și până la munte (Knechtel, 1951).

Descriere. *Adultul* are corpul de 0,8-1,1 mm lungime și de culoare cenușie sau cafenie. Masculii sunt ceva mai mici. Aripile anterioare ușor colorate.

Larva este asemănătoare cu insecta adultă, lipsită de aripi şi de culoare deschisă (fig 91 a).

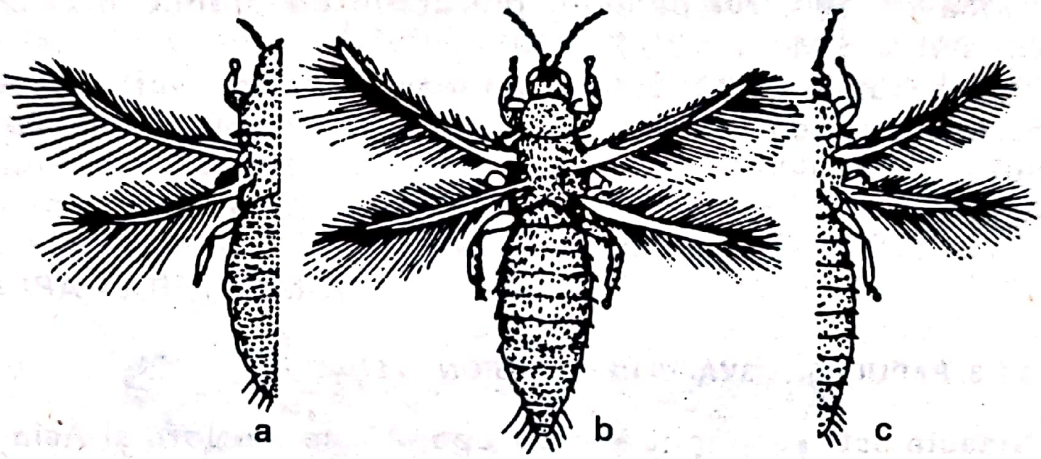


Fig 91 - Stenothrips graminum Uz. (a); *Frankliniella intosa* (b); *Kirothrips manicatus* (c) (după Knechtel)

Biologie și ecologie. Prezintă o generație pe an. Iernează insectele adulte în sol, la 30-50 cm adâncime, în niște celule formate din grăunciori de pământ. În primăvară, când temperatura solului depășește 13,5° C, adulții urcă la suprafață, migrează pe plantele gazdă și se hrănesc timp de o săptămână. După copulație femelele depun ouăle pe palee, o femelă depunând până la 100 ouă. Perioada ovipozitară durează 7-12 zile. Incubația durează 6-10 zile. Stadiul de larvă evoluează 17-25 zile. La completa dezvoltare larvele coboară în sol, unde se transformă în nimfe, apoi în insecte adulte care intră în diapauză. Dezvoltarea unei generații durează 1-2 ani. O mare parte din adulți, adesea între 62-75%, rămân în diapauză 2 ani (Franssen și Mantel, 1965). Precipitațiile abundente, căzute în timpul retragerii larvelor în sol, precum și activitatea larvei tripsului prădător *Aeolothrips intermedius* Bagn. reduc mult populațiile dăunătorului (Lewis, 1973).

Scanned with OKEN Scanner

Plante atacate și mod de dăunare. Insecta atacă numeroase graminee cultivate (ovăz, orz) și spontane (odos, pir, obsigă, coada vulpii, măzăriche ș.a.). Deși, în alte țări populațiile de tripși care atacă culturile de ovăz și orz sunt dominate de această specie (48%) în țara noastră proporția tripsului menționat în culturile de cereale din Oltenia abia ajunge la 8% (Vasiliu și Baniță, 1977). La atacuri puternice densitatea numerică a femelelor poate ajunge la 50-60 exemplare/inflorescență, iar a insectelor diapauzante până la 423 exemplare/20 cm^3 de sol (Fransseen și Mantel, 1965). Insectele adulte și larvele înțeapă și sug sucul celular din frunze, tulpini, flori și boabe; pe organele atacate apar pete de decolorare, apoi se îngălbenesc, iar florile avortează cauzând sterilitatea a 20% din spiculețe.Frecvent, ca urmare a atacului, are loc și o deformare și sterilitate a boabelor (Surovenkov, 1971). La o densitate numerică de 20 larve/panicul, pierderile de producție cauzate se ridică la 15% (Mantel, 1969).

Combatere. Se practică aplicarea de măsuri preventive: respectarea epocii optime de însămânțare și cultivarea de soiuri timpurii.

HOMOPTERA - *APHIDIDAE*

6.2.3. PĂDUCHELE OVĂZULUI - *SITOBION AVENAE* F.

Insecta este răspândită în Europa, Africa de Nord și Asia (Robert și Rouze Jouan, 1976). În țara noastră se întâlnește în toate zonele, situându-se pe primul loc în complexul de afide care atacă culturile de cereale (Hondru și colab., 1986).

Descriere. *Femela* este apteră are corpul de 2-2,8 mm lungime, de culoare galbenă-verzuie sau gălbuie-roșcată, uneori brună-roșcată, negricioasă adesea cu luciu. Antenele sunt castanii-negricioase, de lungimea corpului sau puțin mai lungi. Picioarele sunt brune-castanii, femurele și tibiile de culoare închisă. Prelungirea codală este lungă, gâtuită la bază și de culoare verde. Corniculele sunt lungi, ajungând până la 1/3-1/4 din lungimea corpului, negre, extremitatea lor fiind reticulată.

Femela aripată are capul și toracele de culoare brună-castanie sau neagră, abdomenul verde, cu 5-6 pete, dispuse lateral, de culoare închisă. Rostrul nu atinge picioarele mijlocii. Antenele sunt negre, iar al treilea articul antenal prezintă 5-10 sensorii, dispuse în jumătatea anterioară (fig. 92 a, b).

Biologie și ecologie. Specie nemigratoare, cu înmulțire heterociclică monoecică, plante-gazdă primare și secundare fiind gramineele spontane și cultivate. Iernează în stadiul de ou, de rezistență; acestea sunt depuse la baza tulpinilor de graminee

Scanned with OKEN Scanner

spontane, perene. Prin luna aprilie apar femelele fundatrix, care se dezvoltă în mai multe generaţii fundatrigene, după care se răspândesc pe diferite culturi de cereale. Aici femelele virginogene se înmulţesc tot cursul verii, maximul de populaţie înregistrându-se în cursul lunilor mai şi iunie. În toamnă, femelele sexupare zburând pe diferite graminee spontane dau naştere formei sexuate, ale cărei femele depun ouăle de rezistenţă. Insecta se înmulţeşte intens după ierni blânde, când există surse de migrare în alte părţi (putând migra până la 1 000 km), când se însămânţează tardiv, când prin tratamente foliare se distrug factorii biotici (ciupercile entomopatogene, organismele entomofage), când nu se fertilizează suficient şi corect, când un atac precocee coincide cu întârzierea în vegetaţie a plantelor (R e m a u d i è r e şi colab., 1976). Iernile friguroase dar scurte împiedică dezvoltarea paraziţilor, fără să stopeze supravieţuirea afidelor. O încălzire timpurie în primăvară, favorizează înmulţirea afidului şi infestarea masivă şi precoce a cerealelor. Afidele se înmulţesc vertiginos începând din luna mai, iar ciupercile *Entomophora thaxteriana* şi himenopterele parazite *(Aphidius uzbes chistanus)* într-un grad mai redus, ca atare nu pot stopa explozia afidelor, care sunt în populaţii foarte ridicate până la sfârşitul înfloritului (D e d r y v e r şi colab. 1977, 1978).

Fig. 92 - Sitobion avenae F.: *a* - femelă aripată; *b* - extremitatea abdominală, coadă şi cornicule (după G o i d a n i c h)

Plante atacate şi mod de dăunare. Insectele se instalează pe limbul foliar, teacă, tulpină şi adesea pe spicele sau paniculele plantelor de grâu, secară, orz şi ovăz. Frecvent se întâlnesc pe diferite specii de ciperacee, iuncacee, liliacee. Adulţii şi larvele înţeapă şi sug sucul celular din organele vegetative şi generative ale acestor plante, cauzând albirea parţială sau totală a spicelor şi paniculelor. Insectele se localizează la baza spiculeţelor. La nivelul înţepăturilor pe frunzele atacate, apar pete decolorate sau roşcate, caracteristice, florile avorteză, iar boabele rămân sterile. Pagube mari se înregistrează îndeosebi când atacul se conjugă cu influenţa altor factori depresivi ca seceta, bolile criptogamice ale sistemului radicular sau aparatului foliar. În unii ani pierderile de recoltă se

Scanned with OKEN Scanner

ridică la 800-1 000 kg/ha, când se impune aplicarea de tratamente chimice. Nu există o corelație între nivelul populației afidului și pierderile de recoltă ce rezultă, de aceea decizia aplicării de tratamente trebuie să fie prezența unui pericol imediat. În general, o astfel de intervenție nu trebuie să se facă după fenofaza de coacere în lapte, întrucât în fazele următoare are loc o reducere spontană a infestării și ca atare tratamentul devine inutil (Remaudiere ș.a., 1976).

Avertizarea momentului optim de aplicare a tratamentelor se face pe baza numărului de afide aripate capturate cu ajutorul capcanelor aspiratoare sau a vaselor galbene cu apă (Gamon și Ladevese, 1986).

Combatere. Utilizarea unor soiuri relativ rezistente la atacul afidului, având o concentrație mai ridicată de acizi hidroxamici (Dimboa) în organele plantelor tinere (Angandona și colab., 1980, Di Pietro ș.a., 1986). Soiurile timpurii sunt mai puțin atacate ca cele tardive (Dedryver ș.a., 1986). De exemplu, soiurile Lovrin și Iulia sunt mai rezistente la atacul afidului decât soiul Fundulea 29 (Pașol, Abdel-Rihlim și Hondru, 1985). Semănăturile târzii de toamnă scapă de atacul afidelor până în primăvară (Dedryver ș.a, 1986).

Însămânțarea grâului în epoca de după 15 octombrie și cu o densitate de 600-800 boabe/m² (Pașol ș.a., 1985).

Creșterea și răspândirea în culturile infestate a unor entomofagi specializați, cum este *Aphidius uzbechistanus*; s-a demonstrat că densitatea populației acestui himenopter poate să joace un rol semnificativ în limitarea înmulțirii afidului. Această densitate variază în funcție de organe și vârsta plantelor (Krespi ș.a., 1986). Când dușmanii naturali părăsesc culturile de porumb înainte de distrugerea totală a afidelor, acestea, și în special *Rophalosiphum padi*, se înmulțește la sfârșitul verii pe porumb și populațiile sale cresc mult în toamnă (Dedryver ș.a., 1986).

În combaterea pe cale chimică a afidului se recomandă utilizarea - la avertizare - a insecticidelor într-un complex integrat: Ambush 20 CE sau Decis 2,5 CE 0,025%, care realizează o mortalitate de 95-100% a afidelor și protejează himenopterele parazite, îndeosebi a afidiidelor; Sinoratox 35 CE - 0,1%, Fernos 50 PU - 0,05% sau Aflix CE - 0,1%, asigură o mortalitate a afidului de 97-100% și o protecție a himenopterelor parazite și coccinelidelor prădătoare (Rihlim ș.a., 1986).

COLEOPTERA - *CHRYSOMELIDAE*

6.2.4. GÂNDACUL OVĂZULUI - *OULEMA MELANOPA* L.

Este răspândit în Europa, Siberia, Caucaz, Africa de Nord, regiunea circummediteraneană. Cele mai mari pagube se înregistrează

Scanned with OKEN Scanner

în fosta U.R.S.S., Polonia, Ungaria ș.a. În ultimii ani a pătruns în S.U.A. unde provoacă mari pagube la culturile de grâu de primăvară. În țara noastră se întâlnește până la regiunile muntoase, la 1200 m altitudine.

Descriere. *G â n d a c u l* are corpul de 4-4,8 mm lungime, de culoare albastră, cu reflexe metalice verzui. Capul, antenele și tarsele de culoare neagră; pronotul, femurele și tibiile, de culoare roșcată. Elitrele albastre, având 12 striuri, între ele cu puncte dispuse în rânduri longitudinale (fig. 93 a).

L a r v a, oligopodă, are 5-7 mm lungime. Capul mare, mandibulele dințate. Capul și pronotul de culoare brună. Picioarele formate din 3 articule, scurte. Corp de culoare galbenă-murdară. Orificiul anal situat dorsal pe ultimul segment dorsal; excrementele, în amestec cu substanță mucilaginoasă, sunt împinse pe partea dorsală a corpului, formând un strat protector (sac sterocoral (fig. 93 b).

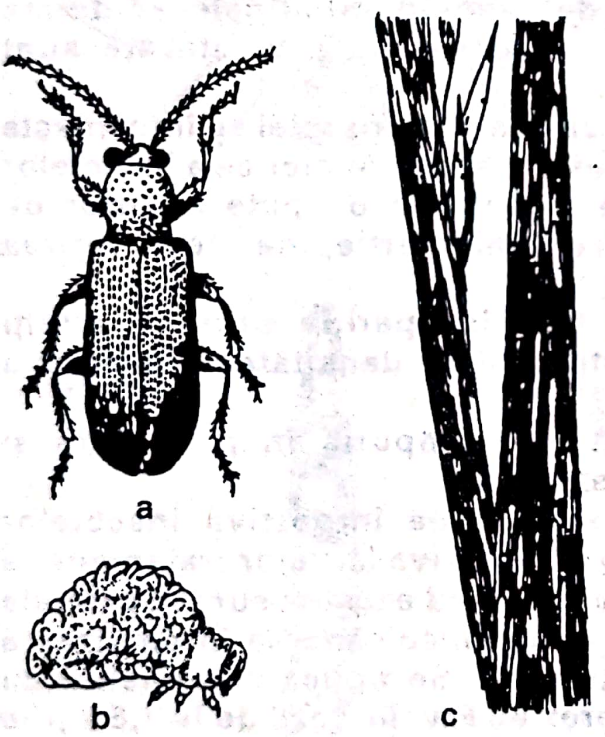


Fig. 93 - Oulema melanopa L.: *a* - adultă; *b* - larvă; c - frunze de graminee dăunate (după M a n o l a c h e și B o g u l e a n u)

Biologie și ecologie. Prezintă o generație pe an. Iernează ca insectă adultă sub ierburi, gunoaie, în frunzarul pădurilor. Apariția în primăvară are loc, când temperatura medie zilnică este cuprinsă între 9-10° C, prin a doua decadă a lunii aprilie. La apariție insectele se hrănesc perforând frunzele sub formă de dungi longitudinale. Curând după apariție are loc copulația, iar pe la începutul lunii mai, depunerea ouălor. Acestea sunt depuse pe partea superioară, paralel cu nervura mediană a frunzei, în șiruri formate din câte 2-18 bucăți. O femelă depune 100-200 ouă. Incubația începe la temperatura de

Scanned with OKEN Scanner

12° C și durează 10-12 zile. La apariție larvele se hrănesc pe seama limbului foliar. În timpul hrănirii larvele migrează pe frunzele din etajul superior, trecând de la o plantă la alta. După trei năpârliri, în timp de 2-4 săptămâni, larvele ajung la completa dezvoltare, nu mai consumă, sacul stercoral de pe partea dorsală dispare și coboară în sol pentru împupare. La o adâncime de 4-5 cm, după ce își construiește o cameră pupală, larva se transformă în pupă și după 10-12 zile, pe la începutul lunii iulie, apar noii adulții. După o perioadă de hrănire de aproximativ o lună, pe seama gramineelor spontane și din samulastră, spre sfârșitul lunii august - începutul lunii septembrie, se retrag pentru hibernare.

O serie de prădători (*Chrysopa* spp. și *Nabis ferus*) și paraziți (*Anilastus* spp., *Trichorgamma* spp., *Anaphes* spp., *Therisolchus moderatus, Tetrastichus* spp., *Meigenia mutabilis)* joacă un rol important ca factori limitativi ai populației dăunătorului.

Plante atacate și mod de dăunare. Adulții rod frunzele plantelor tinere, perforându-le sub forma unor dungi longitudinale scurte, paralele cu nervurile. Larvele rod epiderma superioară și parenchimul frunzelor, de asemenea sub formă de dungi longitudinale, epiderma inferioară se usucă, albindu-se. Vetrele de plante atacate sunt observabile de la distanță.

Prognoză și avertizare. Prognoza apariției insectei se întocmește pe baza sondajelor în sol și stabilirea densității numerice a insectelor hibernante. Sondajele se execută în solurile ocupate anterior de cultura ovăzului ori orzului, în cursul lunii martie, înainte de ieșirea insectelor din sol.

Avertizarea tratamentelor se face la apariția primilor adulți hibernanți, iar tratamentele se justifică dacă densitatea numerică a insectelor este de 3-5 indivizi la m^2.

Combatere. Însămânțarea cât mai timpurie în primăvară și cultivarea de soiuri tolerante ori rezistente.

Aplicarea de tratamente la avertizarea împotriva insectelor adulte, înainte de depunerea ouălor. Împotriva larvelor tratamentele se aplică după eclozarea majorității lor, când acestea sunt în primele vârste. Tratamentele chimice sunt economice când se înregistrează o densitate de două larve la o tulpină. Se aplică tratamente cu Carbetox, în doză de 2,5 l/ha, Dipterex 80 Pw, în doză de la 1,5 kg/ha sau Decis 2,5 CE în doză de 0,250 l/ha (B u c u r e a n u E l e n a și col., 1990).

DIPTERA - *CHLOROPIDAE*

6.2.5. MUSCA GALBENĂ A CEREALELOR - *CHLOROPS PUMILIONIS* Bjerk.

Insecta este răspândită în toată Europa, până în Siberia (H o r b e r , 1965). În țara noastră apare frecvent în Transilvania, Moldova și Dobrogea (R ă d u l e s c u , 1943).

Scanned with OKEN Scanner

Descriere. *A d u l t u l* are corpul de 3-5 mm lungime, de culoare galbenă, cu abdomenul scurt și lat. Capul ceva mai îngust decât toracele, pe vertex cu o maculă albă, triunghiulară. Antenele negre. Ochii mici, verzui. Pronotul cu cinci dungi longitudinale brune-închis, cea mediană mai lată. Tergitele abdominale cu câte o maculă transversală de culoare mai închisă. Aripile hialine, balansierele albe (fig. 94 a).

L a r v a, apodă și acefală, la completa dezvoltare are corpul de 6-9 mm lungime, transparent sau alb-gălbui, anterior cilindric; pe ultimul segment abdominal se disting două ridicături mici, care poartă câte o stigmă, având conturul brun (fig. 94 b).

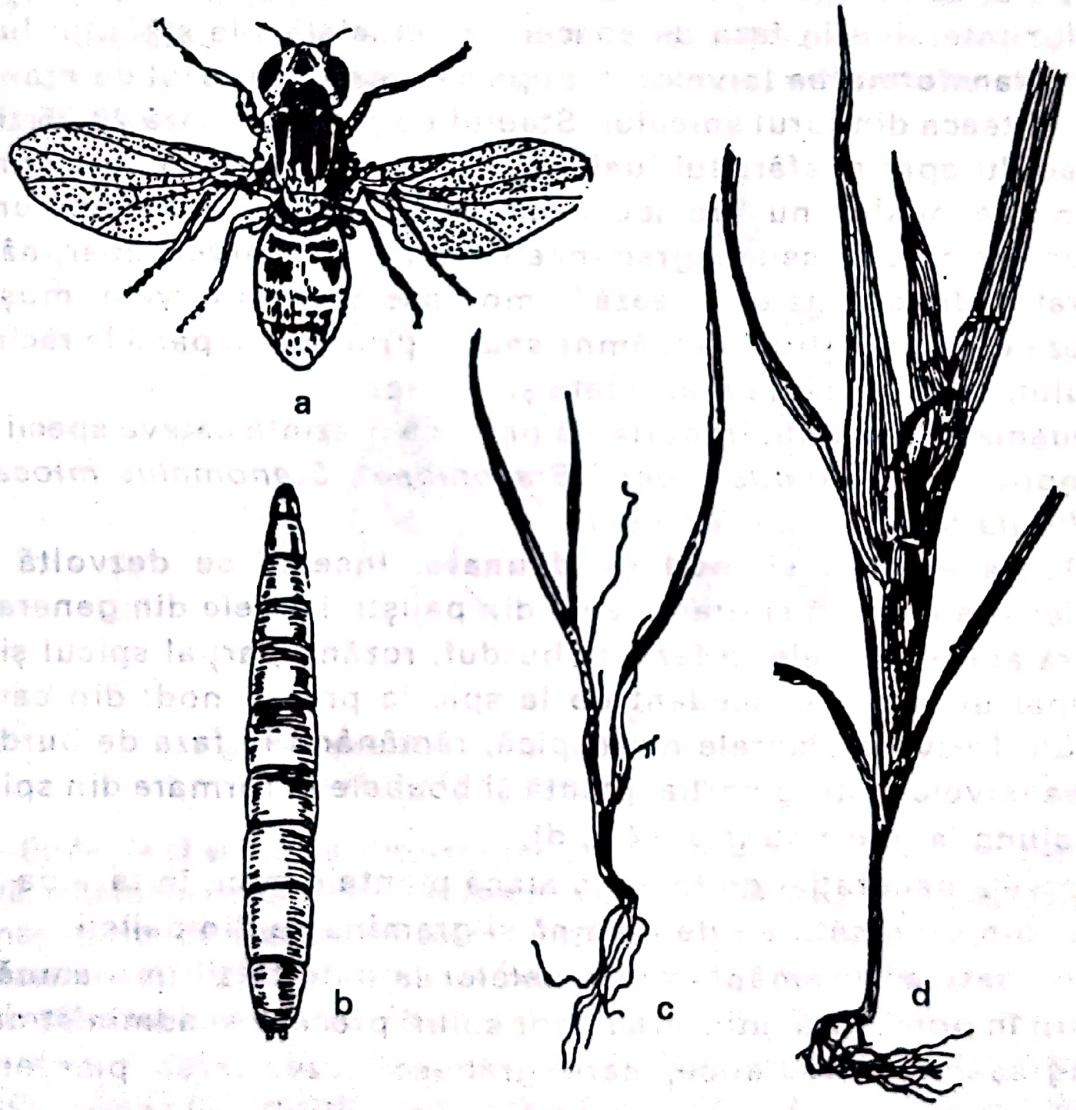


Fig 94 - Chlorops pumilionis Bjerk.: *a* - adult; *b* - larvă; *c, d* - plantulă și plantă în fenofaza de burduf, dăunate (după B e l e a e v)

Biologie și ecologie. Prezintă două generații pe an: prima generație de vară și a doua de toamnă. După P e i u ș.a. (1968)

insecta prezintă trei generații pe an. Iernează ca larvă, ajunsă la completa dezvoltare, deasupra mugurelui de creștere, în plantele cerealelor de toamnă și gramineelor furajere. În primăvară, după o perioadă de hrănire, larvele se transformă în pupe, la locurile de hrănire. În cursul lunii mai, când temperatura ajunge la 15-16° C, apar insectele și la scurt timp au loc copulația și ponta. Ouăle sunt depuse izolat, pe frunzele din vârful plantelor, mai adesea pe teaca ce protejează burduful. O femelă depune până la 150 ouă, frecvent 30-50. Incubația durează 4-10 zile. Larva apărută migrează la baza spicului printre spiculețe, rozând un jgheab superficial în pai, până ajunge deasupra primului nod. Din acest moment larva devine imobilă și se comportă ca o larvă galicolă. Completa dezvoltare a larvelor intervine în faza de coacere a cerealelor, la sfârșitul lunii iunie. Transformarea larvelor în pupe se petrece la locul de hrănire a lor, în teaca din jurul spicului. Stadiul de pupă durează 20-25 zile. Noii adulți apar la sfârșitul lunii iulie și zboară până în octombrie. Depunerea ouălor nu are loc decât în toamnă, pe semănăturile timpurii de cereale sau pe gramineele din pajiști. Larvele aparținând generației de toamnă evoluează în mod asemănător larvelor muștei suedeze din generațiile de toamnă sau de primăvară, până la răcirea timpului, când ajung la maturitate și iernează.

Dușmanii naturali. Importanță practică prezintă câteva specii de himenoptere: *Chelomus niger (Braconidae), Stenomalus miocans* și *Callitula bicolor (Calcidoidea).*

Plante atacate și mod de dăunare. Insecta se dezvoltă pe cerealele de toamnă și gramineele din pajiști. Larvele din generația de vară atacă plantele în fază de burduf, rozând parțial spicul și în principal un jgeab descedent de la spic la primul nod; din cauza atacului, frecvent plantele nu înspică, rămânând în faza de burduf. Adesea larvele distrug parțial planta și boabele în formare din spice, până ajung la internod (fig. 94 c, d).

Larvele generației de toamnă atacă plantele mici, în faza de 1-3 frunze, din semănăturile de toamnă și gramineele din pajiști.

Combatere. Însămânțarea cerealelor la date târzii în toamnă și timpurii în primăvară; utilizarea unor soiuri precoce și administrarea de îngrășăminte fosfatice, care grăbesc dezvoltarea plantelor. Soiurile timpurii sunt mai puțin atacate, iar soiurile cu frunzele late și paiul gros sunt mai sensibile la atacul dăunătorului.

Aplicarea de tratamente chimice - la avertizare - cu produse organo-fosforice, carbamice și piretroide. Tratamentul se aplică în perioada zborului în masă a insectelor din fiecare generație, dar mai ales a celor din generația a doua, pe semănăturile de toamnă.

Scanned with OKEN Scanner

6.2.6. MUSCA SUEDEZĂ - *OSCINELLA FRIT* L.

Este răspândită în toată Europa, Siberia, SUA etc. (S a p i r o, 1963). În țara noastră se întâlnește în toate regiunile, dar mai ales în Transilvania și Moldova (P e r j u , 1966).

Descriere. *A d u l t u l* are corpul de 2 mm lungime, de culoare neagră, cu luciu metalic, partea ventrală brună, ochii mari, cărămizii, picioarele negre și cu tarsele gălbui. Corpul globulos, abdomenul din 5 segmente, acoperit cu peri fini. Aripile sunt transparente și cu reflexe metalice (fig. 95 a).

L a r v a este apodă și acefală, la completa dezvoltare are corpul de 4-5 mm lungime, cilindric, mai subțire la extremități și de culoare alb-gălbuie. Creșetele mandibulare de culoare închisă, marginile externe și respectiv interne prevăzute cu câte trei dinți dezvoltați și patru dinți mai mici. Ultimul segment abdominal rotunjit și cu două mameloane purtătoare de stigme, de culoare galbenă (fig. 95 b).

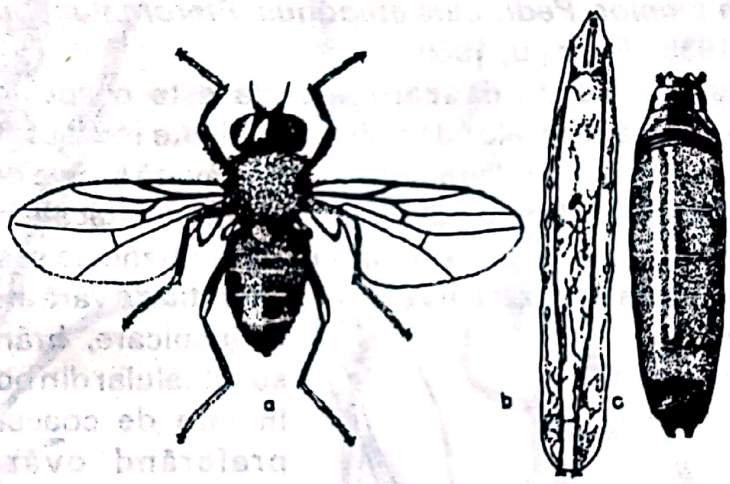


Fig. 95 - Oscinella frit L.: *a* - adult; *b* - larvă; *c* - pupă (după B a l a c h o w s k y și M e s n i l)

Biologie și ecologie. Prezintă trei generații pe an. Iernează în stadiul de larvă, mai rar în cel de pupă, la baza conului de creștere a plantelor gazdă din semănăturile de cereale de toamnă sau din pajiștile permanente. Zborul insectelor în primăvară, care pun bazele primei generații, de primăvară, are loc la sfârșitul lunii aprilie - începutul lunii mai; ele zboară în zilele însorite, în cele reci și noroase stând adăpostite sub plante sau arbuști. Copulația și ponta au loc la 10-12 zile de la apariție. Depunerea ouălor începe când temperatura medie zilnică trece de 16-17° C și când plantele se găsesc în fenofaza de 1-2 frunze. Ouăle sunt depuse sub teaca frunzelor, în dreptul ligulei, mai rar pe limbul foliar. O femelă depune 25-60 ouă. Incubația durează 30 zile. Larvele apărute se localizează deasupra mugurelui de creștere. Dezoltarea larvei durează 3-4 săptămâni. Transformarea larvei în pupă se petrece între țesuturile plantelor atacate sau între frunze. Durata stadiului pupal variază între 10-14

Scanned with OKEN Scanner

zile. Adulții din prima generație apar în a doua jumătate a lunii iunie și pun bazele generației a doua, de vară. Depunerea ouălor are loc pe plantele înspicate, între spiculețe. Evoluția larvei din această generație este ceva mai scurtă. Transformarea larvei în pupă se petrece între spiculețe și are loc în cursul lunilor iunie-iulie. La sfârșitul lunii iulie zboară adulții generației a doua și dau naștere celei de a treia generații, de toamnă. Zborul insectelor se prelungește până în octombrie. Depunerea ouălor are loc pe cerealele de toamnă și gramineele furajere din pajiști, aflate în faza de 1-3 frunze, larvele localizându-se deasupra mugurelui de creștere. Ajunse la completa dezvoltare larvele, fie că iernează ca atare, fie că trec în stadiul următor, iernând ca pupe.

Temperatura optimă de dezvoltare este cuprinsă între 20 și 22° C, ploile abundente, seceta excesivă și temperaturile joase prelungesc ciclul de dezvoltare al insectelor.

Dușmani naturali. Literatura de specialitate citează numeroase organisme parazitoide pe larvele și pupele muștei suedeze: nematodul *Trichinema oscinellae*, arahnidul *Microtrobiderina omeierei* și insectele *Chethonaspis hexatonia*, *Halticoptera aenea*, *Stenomalus micans*, *Neochrysocharis maculata*, *Callitula bicolor*, *Pediobius epigonus*, *Pteromalus puparum* ș.a. (N i c o l s k a i a, 1935; P e r j u, 1968).

Plante atacate și mod de dăunare. Insecta este o specie oligofagă, dezvoltându-se pe seama plantelor de poacee cultivate (ovăzul și porumbul) și spontane (odosul). Larvele din generația de primăvară și cele din generația de toamnă atacă plantele în faza de 2-4 frunze; plantele atacate se colorează mai închis, înfrățesc puternic, frunza centrală se îngălbenește și se usucă, iar dacă este trasă ușor, se detașează. Larvele din generația de vară atacă plantele la înspicare, hrănindu-se cu sucul celular din boabele aflate în faza de coacere în lapte, preferând ovăzul (*Avena sativa*) și odosul (*Avena fatua*); boabele atacate rămân șiștave, producția scăzând substanțial (fig. 96 a, b).

Fig. 96 - *Oscinella frit* L.: *a* - plantulă de grâu dăunată (orig.); *b* - spiculeț de ovăz dăunat (după B a l a c h o w s k y și M e s n i l)

Frecvent, larvele generației de primăvară atacă culturile de porumb, aflate în faza de 2-4 frunze. Plantele infestate, adesea de 3-6 larve, stagnează în dezvoltare, eliberarea frunzelor este împiedicată și ca urmare plantele se îndoaie sub formă de cârje și nu înspică. Frunzele degajate ale plantelor atacate poartă perforații dispuse în rânduri transversale (P e r j u

și M u s t e a , 1970). La un atac puternic producția culturilor de cereale și de porumb uneori poate să scadă cu 25-40%; în plus, plantele atacate sunt sensibile la infecțiile de tăciune și fuzarioză.

Alături și adesea în asociație cu specia descrisă, apare și evoluează asemănător musca suedeză a grâului (*O. frit f. vindicata*) și musca suedeză a orzului (*O. pusila* Meig). Deosebirile între mușteie suedeze ale ovăzului și orzului sunt atât de ordin morfologic, cât și ecologic, dar în general sunt subtile. Totuși, ele trebuie luate în considerare întrucât, dăunând puternic atât culturile de cereale păioase, cât și porumbul, cele două specii de bază - *Oscinella frit* și *Oscinella pusila* au unele particularități de comportament de care trebuie să se țină cont (L e B e r e și C h e v i n , 1963; P e r j u și P e t e r f i , 1968) (fig. 97).

Combatere. Măsurile de combatere ale acestei specii sunt aceleași ca și cele prezentate pentru musca galbenă a cerealelor.

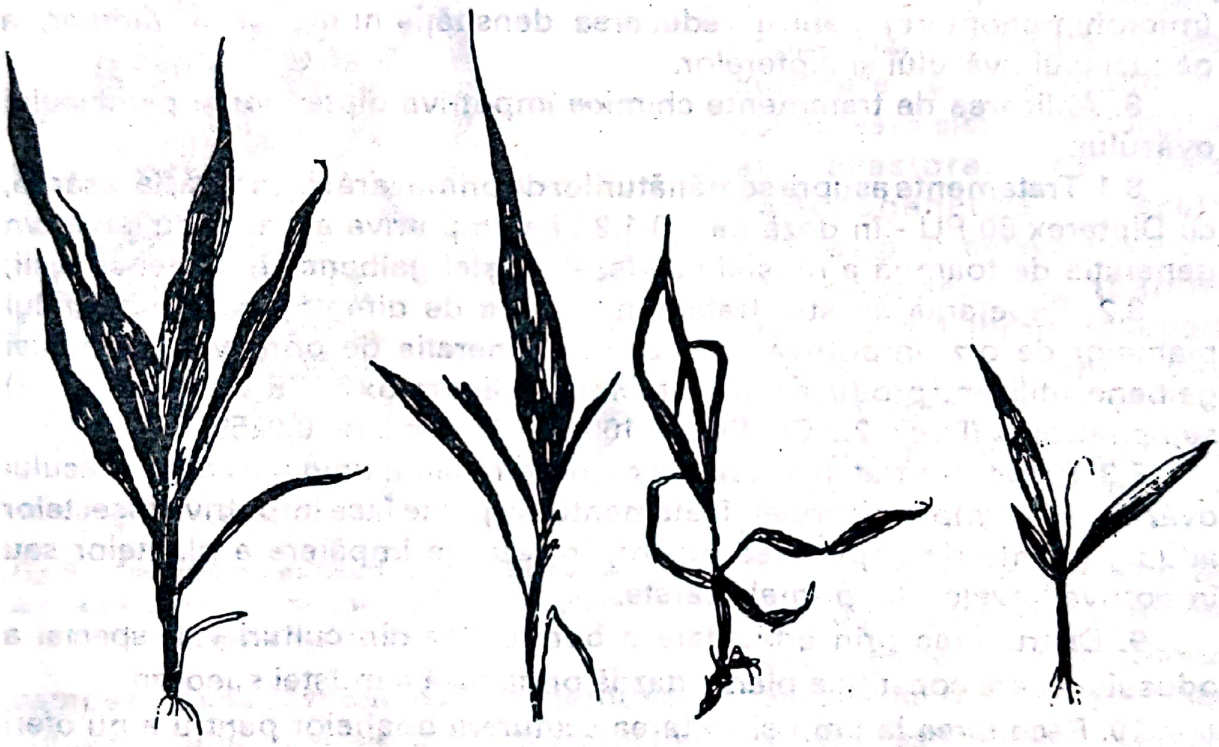


Fig. 97 - Oscinella frit L.: Plantule de porumb dăunate de larve

COMBATEREA INTEGRATĂ A DĂUNĂTORILOR CULTURILOR DE ORZ ȘI OVĂZ

În protecția rațională a culturilor de orz și de ovăz trebuie să se ia în considerare următoarele măsuri de prevenire a apariției și de combatere a dăunătorilor.

1. Practicarea unei rotații corespunzătoare, culturile de cereale - în special cele de ovăz - să nu revină pe aceleași sole decât după 3-4 ani, pentru a evita infestarea lor de către nematozi, tripși, afide și diptere.

2. Utilizarea unei semințe sănătoase, cu bune însușiri de germinație și lipsită de infecții ascunse cu microorganisme ori infestate de dăunători.

3. Utilizarea unor soiuri rezistente ori tolerante la atacul dăunătorilor, în special la atacul nematozilor, tripșilor, afidelor și dipterelor.

Scanned with OKEN Scanner

4. Tratarea semințelor - înainte de semănat - cu produse insecticide împotriva dăunătorilor din sol și a muștei suedeze. Tratamentul se execută cu pulbere FB, în doză de 1-2 kg/t de sămânță ori suspensie de Heptaclor 40 CE în doză de 2-4 l/t sămânță, Promet 400 CS în doză de 2-2,5 l/t sămânță ori Seedox 80 W în doză de 12 kg/t sămânță, Gaucho 70 WS - 1-1,5 l/t sămânță.

5. Însămânțarea la perioadele optime - relativ mai târziu pentru semănăturile de toamnă și mai timpuriu în cazul semănăturilor de primăvară - pentru evitarea atacului de tripși și mai ales de diptere.

6. Evitarea administrării unor cantități prea mari de îngrășăminte pe bază de azot, care favorizează atacul gândacului ovăzului; administrarea unor cantități corespunzătoare de îngrășăminte pe bază de fosfor, care măresc rezistența plantelor la atacul muștei galbene.

7. Favorizarea înmulțirii insectelor prădătoare (buburuzelor) și paraziților (microhimenoptere) pentru reducerea densității numerice a afidelor, a gândacului ovăzului și dipterelor.

8. Aplicarea de tratamente chimice împotriva dipterelor și gândacului ovăzului:

8.1. Tratamente asupra semănăturilor de primăvară și toamnă, la răsărire, cu Dipterex 80 PU - în doză de 1,0-1,2 l/ha, împotriva atacului de larve din generația de toamnă a muștei suedeze, muștei galbene și muștei cenușii;

8.2. Repetarea acestui tratament în faza de diferențiere a burdufului plantelor de orz, împotriva larvelor din generația de primăvară a muștei galbene, utilizând produse organofosforice (Sinoratox 35 CE, Carbetox 37 CE) sau piretroide (Decis 2,5 CE, Fastac 100 CE - în conc. de 0,025%);

8.3. Repetarea tratamentului în cazul semnalării unui atac al gândacului ovăzului (*Oulema melanopa*). Tratamentul se poate face împotriva insectelor adulte, înainte de depunerea ouălor, în faza de împăiere a plantelor sau împotriva larvelor din primele vârste.

9. Distrugerea prin erbicidare a buruienilor din culturi - în special a odosului - care constituie planta gazdă principală a muștei suedeze.

10. Recoltarea la timp și evitarea scuturării boabelor pentru a nu oferi posibilități de hrănire gândacului ghebos și formării samulastrei, pe care se dezvoltă dipterele cerealelor.

11. Arătura de vară pentru îngroparea miriștii și a boabelor scuturate; la apariția samulastrei arătura se discuiește pentru a lipsi dipterele de posibilitatea înmulțirii pe acesta.

6.3. DĂUNĂTORII CULTURILOR DE PORUMB ȘI SORG

6.3.1. PĂDUCHELE RĂDĂCINILOR DE CEREALE - *TETRANEURA ULMI* Geoff.

Cunoscut și sub denumirea de *Byrsocrypta gallarum* sau *B. personata*, păduchele rădăcinilor este răspândit în țările din Europa Centrală și Mediteraneană; în țara noastră se întâlnește îndeosebi în zona de câmpie (Rogojanu, 1951).

Scanned with OKEN Scanner

Descriere. *Adultul*, femela radicicolă apteră, are corpul globulos, aproape rotund, de 2,5-3,5 mm lungime și de culoare galbenă-portocalie. Picioarele sunt scurte. La partea dorsală a abdomenului se găsesc glande ceroase care secretă un fel de ceară ce protejează corpul. *Femela aripată* (virginogenă) are corpul de 2,2 mm lungime, abdomenul de culoare verde-închis și acoperit de o pulbere ceroasă, iar restul corpului negru. Antenele și corniculele sunt foarte scurte (fig. 98).

Biologie și ecologie. Specie dioceică polivoltină. Iernează în stadiul de ou pe scoarța arborilor de ulmi. În primăvară când arborii înverzesc, eclozează larvele și se hrănesc cu sucul celular din aparatul foliar. Pe aceste gazde evoluează 2-3 generații fundatrigene. În cursul lunilor mai-iunie, femelele aripate migrează pe gramineele cultivate și spontane și colonizează sistemul radicular al acestora. Pe cale partenogenetică insecta evoluează în câteva generații virginogene. În toamnă insectele din forma sexupară zboară pe ulmi unde dau naștere formei sexuate, iar femelele acesteia depun câte un ou de rezistență în crăpăturile scoarței pomilor.

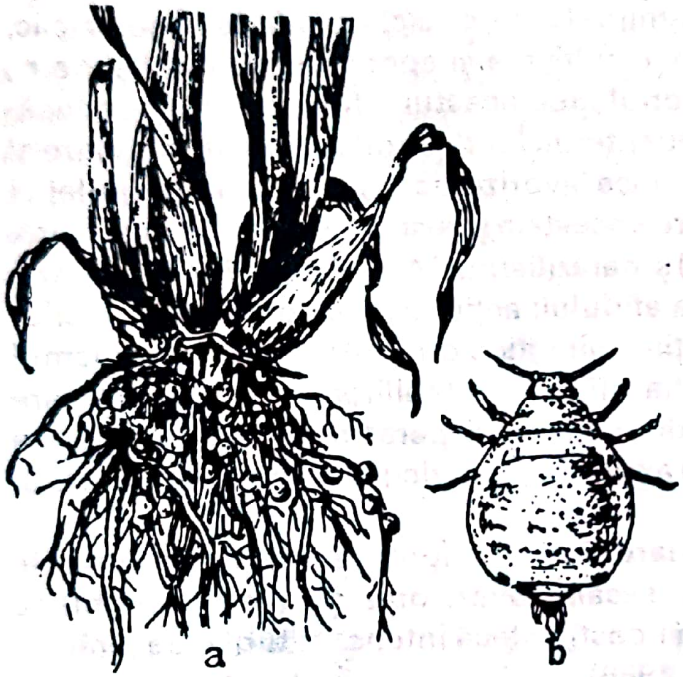


Fig. 98 - Tetraneura ulmi Geoff.: *a* - plantă cu afide aptere pe sistemul radicular ; *b* - femelă apteră (după Rogojanu)

Plante atacate și mod de dăunare. Plante-gazdă primare sunt speciile de ulmi (*Ulmus campestris* sau *U. montanus*), iar gazde secundare diferite specii de graminee cultivate (grâu, mei, porumb) și spontane (*Poa* sp., *Festuca* sp.). Larvele generațiilor fundatrigene înțeapă frunzele de ulm care, la nivelul înțepăturilor, se deformează, proliferând pe fața superioară în umflături de forma unor urne (gale); în interiorul acestora larvele galicole se hrănesc, înțeapă și sug sucul celular. Insectele din generațiile virginogene aptere, instalându-se pe sistemul radicular al plantelor gazdă secundare înțeapă și sug sucul celular din radicelele fine. Plantele atacate stagnează în dezvoltare și dau producții slabe.

Combatere. Dezmiriștirea după recoltare și efectuarea de arături adânci de toamnă și de vară. La aparția în masă a insectei se aplică tratamente pe cale de stropire a arborilor de ulm infestați. Se aplică tratamente de iarnă cu US - 192 CE - 1,5%, urmărind distrugerea ouălor hibernante, fie tratamente de vară cu produse organofosforice ori carbamice (Sinoratox 35 CE - 1,2 l/ha, Deltanet 40 CE - 1,5 l/ha) (urmărind distrugerea formei galicole). Distrugând insectele din generațiile fundatrigene se evită infestarea în intensitate mare a culturilor de cereale și a pajiștilor naturale de către insectele din forma radicicolă.

Scanned with OKEN Scanner

6.3.2. PĂDUCHELE VERDE AL PORUMBULUI - *RHOPALOSIPHUM MAYDIS* Fitch.

Insecta este răspândită în țările din Europa și Asia (Sapoșnikov, 1964). În țara noastră se întâlnește în toate zonele de cultură a cerealelor, situându-se pe locul secund în cadrul complexului de afide care atacă culturile de grâu și orz de toamnă (Hondru ș.a., 1986).

Descriere. Adultul (femela aripată) are corpul oval alungit de 2 mm lungime și de culoare cenușie-verzuie. Antenele și corniculele negre (fig. 99).

Femela apteră are corpul de 2,5 mm lungime și de culoare cenușie-castanie lateral cu pete negre. Trompa nu depășește de două ori lungimea cozii (fig. 99).

Biologie și ecologie. Specie nemigratoare, cu ciclul evolutiv anholociclic, dezvoltându-se pe diferite graminee cultivate și spontane (Dredyver, 1978). În general, densitatea populației acestui afid este mai redusă. Temperaturile din timpul iernii influențează foarte mult gradul de înmulțire al afidului în sensul că, un climat mai dulce favorizează supraviețuirea populației hibernante, capacitatea de înmulțire a acesteia și respectiv gradul de dăunare.

Epizootiile (*Entomophtora* sp.) și parazitismul (*Aphidiidae - Hymenoptera*) joacă un oarecare rol în înmulțirea afidului: acțiunea enzootică a ciupercilor este variabilă, în funcție de condițiile climatice din primăvară; parazitismul precoce limitează efectiv populația afidului. Stabilirea proporției în care populația afidului este infectată de ciuperci și parazitată de himenoptere poate servi ca metodă de prognoză a evoluției - periculoase sau nu - a afidului pe culturile de cereale.

Plante atacate și mod de dăunare. Specie oligofagă care atacă culturile de porumb, sorg, mei, orz, grâu, secară, ovăz, orez și diferite graminee spontane. Transmite viroze. În țara noastră atacă intens culturile de grâu și orz de toamnă (Hondru ș.a., 1986).

S-a demonstrat experimental că unele particularități ca preferință - atragerea formelor aripate (Howict și Painter, 1956) și antibioză - supraviețuirea progeniturii (Dedryver, 1978) ale diferitelor soiuri de plante-gazdă conferă acestora însușiri mai mult sau mai puțin pronunțate de rezistență la atacul afidului. A fost creat un astfel de soi de sorg, relativ rezistent la atacul afidului: Piper Sudan 428-1.

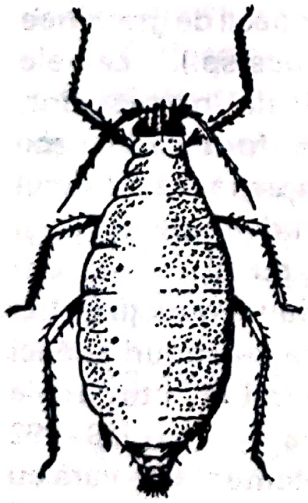


Fig. 99 - Rhopalosiphum maydis Fitch.: femelă apteră (după Lăcătușu și Pisică)

Transmite boli virotice la plantele cultivate (Sapoșnikov, 1964).

Combatere. Aplicarea de tratamente chimice - la avertizare - (la depășirea PED = 30-50 afide/plantă) utilizând produse peritroide (Decis 2,5 CE, Fastac 100 CE, Ambush 20 CE - în doză de 0,250 l/ha).

O altă specie de afid care apare frecvent în culturile de porumb este păduchele dungat al porumbului *Rungsia* (*Sipha*) *maydis* Pass, care populează îndeosebi

Scanned with OKEN Scanner

aparatul foliar; se comportă la fel și se combate prin aceleași mijloace (Hondru ș.a., 1986).

COLEOPTERA - *ELATERIDAE*

6.3.3. GÂNDACII POCNITORI - *AGRIOTES* spp.

Se întâlnesc în Europa, Siberia, Asia Centrală, Orientul Apropiat și Mijlociu, America de Nord etc. În condițiile din țara noastră speciile *A. sputator* și *obscurus* se întâlnesc mai ales în regiunile din nordul țării, iar *A. lineatus* și *ustulatus* în cele din sud (Fl. Manolache ș.a., 1967).

Descriere. *Gândacii* au corpul alungit, de 7-10 mm lungime, mai îngust la partea anterioară, de culoare brună-roșcată sau neagră, elitrele ușor ascuțite posterior. Capul mic și globulos. Antenele formate din 11 articule seriforme. Pronotul mai lung decât lat. La partea ventrală a toracelui prezintă un dispozitiv de săltare, la nivelul pro și mezosternului, cu care realizează deplasări caracteristice (fig. 100).

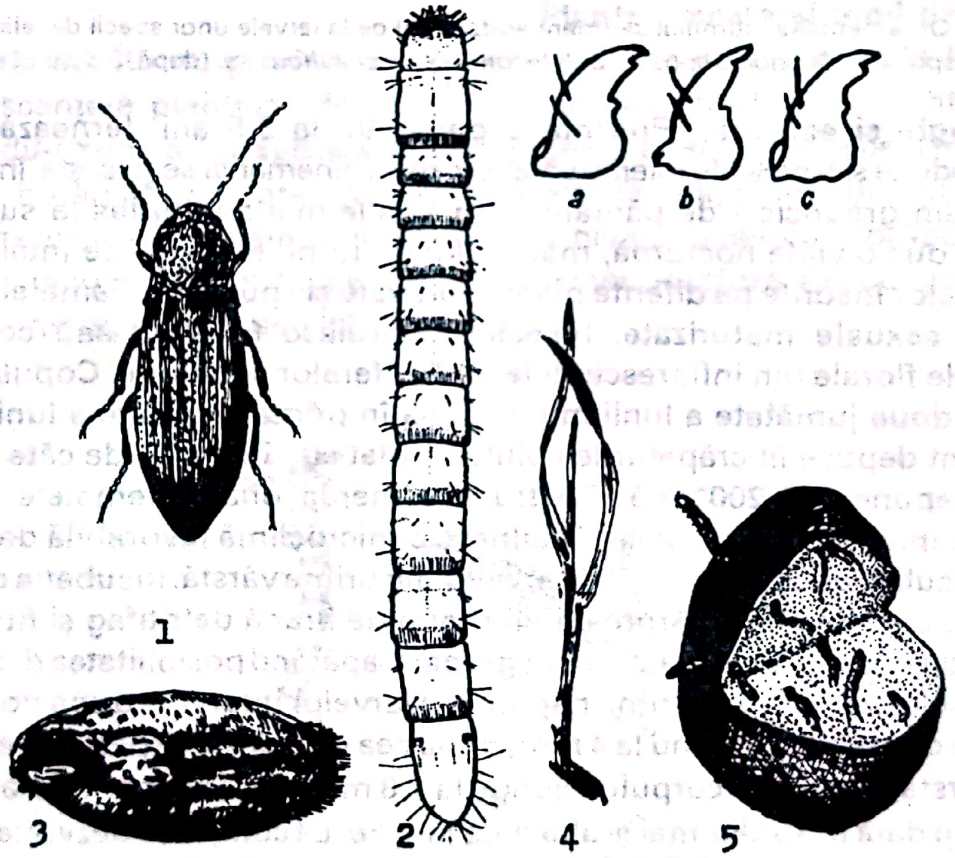


Fig. 100 - Agriotes spp. (după Dolin ș.a.): *1* - adult; *2* - larva (a, b, c, - ornamentația mandibulelor la speciile de *Agriotes*); *3* - bob de grâu în germinare dăunat; *4* - plantulă; *5* - tubercul dăunat de larve

Larvele tuturor speciilor, denumite popular „viermi sârmă adevărați" sunt oligopode, de tip elateriform. Larva celei mai răspândite specii, *A. lineatus*, are corpul de 20-23 mm lungime, cilindric, acoperit de un

Scanned with OKEN Scanner

tegument chitinizat, de culoare galbenă. Picioarele sunt scurte. Piesele bucale sunt puternic dezvoltate: mandibulele cu un dinte subterminal, care cu vârful acestora formează un unghi de 90°. Ultimul segment abdominal este conic și poartă două gropițe stigmatiforme, de la care pleacă posterior câte o brăzduță dispusă oblic (fig. 101).

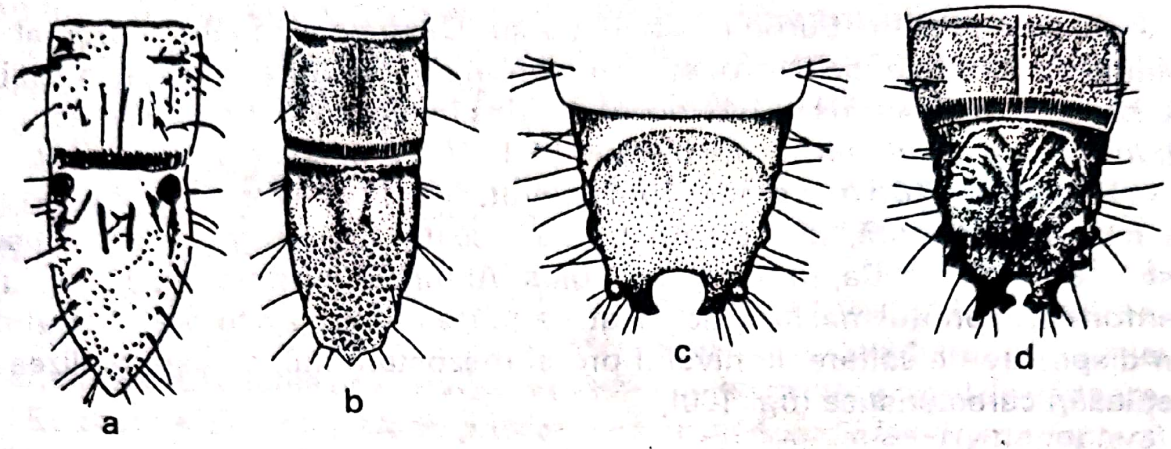


Fig. 101 - Ornamentația ultimului segment abdominal de la larvele unor specii de elateride: *a* - *Agriotes* spp.; *b* - *Melanotus* spp.; *c* - *Selatosomus* sp.; *d* - *Athous* sp. (după S c h e r f e n b e rg)

Biologie și ecologie. Prezintă o generație la 3-5 ani. Iernează în sol insectele adulte și larvele de diferite vârste. Insecta hibernantă se găsește într-o lojă formată din grăunciori de pământ. Prin aprilie-mai adulții ies la suprafața solului și duc o viață nocturnă, mai rar fiind diurni. Frecvent se întâlnesc în timpul zilelor însorite pe diferite plante cultivate și spontane. Femelele nu au organele sexuale maturizate. Insectele ciuruiesc frunzele sau consumă elementele florale din inflorescențele umbeliferelor spontane. Copulația are loc din a doua jumătate a lunii mai și până în prima jumătate a lunii iunie. Ouăle sunt depuse în crăpăturile solului, izolat sau în grupe de câte 3-20. O femelă depune 100-200 ouă. Pentru depunerea ouălor femelele preferă terenurile înierbate, întrucât aici întâlnesc o microclimă favorabilă depunerii ouălor, incubației lor și dezvoltării larvelor din prima vârstă. Incubația durează 35-40 zile. Larvele abia apărute au un regim de hrană detritifag și fitofag. În lipsa umidității larvele eclozate rămân grupate, apărând posibilitatea distrugerii lor prin metode culturale. Prima năpârlire a larvelor intervine după două luni, lungimea corpului ajungând la 4 mm; după cea de a doua năpârlire, respectiv a treia vârstă, lungimea corpului ajunge la 7-8 mm. Larva năpârlește anual de două ori: o dată în aprilie-mai și altă dată în iulie. La completa dezvoltare, prin luna iunie, larva sapă o cavitate într-un bulgăre de pământ și se transformă în pupă. Stadiul de pupă durează aproximativ o lună, după care se transformă în insectă adultă, apariție care coincide cu lunile august-septembrie. În lojile în care s-au format, adulții rămân până în primăvara următoare (fig. 102).

În contact cu aerul cald, ouăle pier în câteva minute. Larvele rezistă la temperaturi scăzute, uneori hrănindu-se și în timpul iernilor calde. pH-ul nu prezintă importanță prea mare în răspândirea larvelor, preferând totuși

Scanned with OKEN Scanner

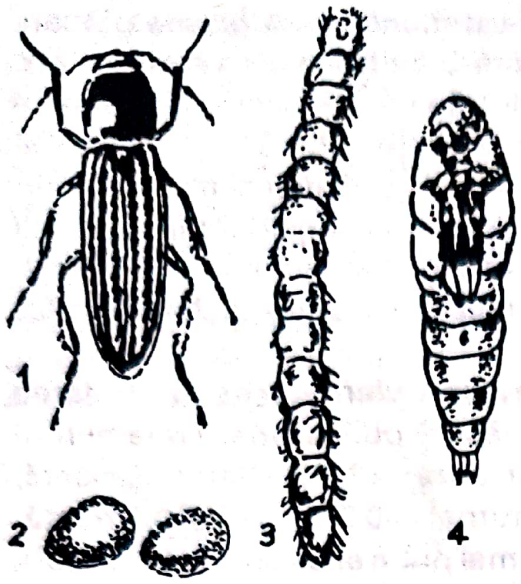


Fig. 102 - Ciclul biologic al gândacului pocnitor *Agriotes lineatus* L.: *1* - adult; *2* - ouă; *3* - larvă; *4* - pupă (după E d w a r d)

solurile mai acide. Regimul hidric determină deplasarea lor pe verticală: sensibilitatea larvelor la deficitul de umiditate din sol este foarte pronunțat, în sensul că atunci când solul devine uscat, larvele se afundă în adâncime, pe când într-un sol umed ele ies la suprafață.

În anii cu precipitații ridicate, larvele și pupele de elateride sunt puternic infectate de ciuperci (*Beauveria* sp.; *Metarrhizium* sp.; *Entomophthora* sp.) și infestate de paraziți, dintre care, de importanță prioritară sunt nematozii (*Mermithidae*), proctotrupidul *Paracodrus apteroginus*, care distrug până la 60% din larve (fig. 103).

Plante atacate și mod de dăunare. Insectele adulte nu produc daune, hrănindu-se cu elementele florale din inflorescențele plantelor de graminee, umbelifere. Larvele sunt polifage, hrănindu-se cu părțile subterane ale plantelor, aparținând la cele mai diferite familii botanice; ele preferă totuși cerealele, pajiștile, tuberculiferele și rădăcinoasele. Cerealele sunt roase sub nivelul coletului, rozându-le de la exterior. În tuberculi sapă galerii în profunzimea acestora. Ele pot ataca puieții din pepiniere, butașii de viță de vie etc.

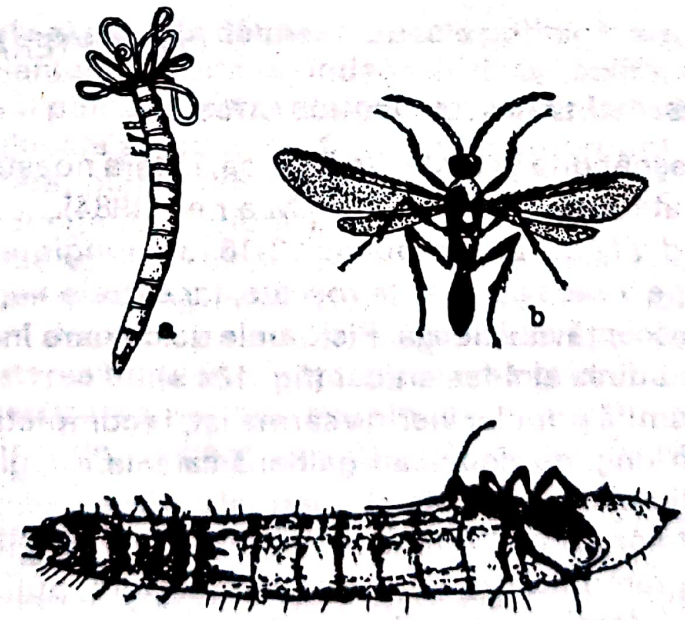


Fig. 103 - Larve de elateride (*Agriotes* spp.) parazitate de nematozi (*Mermithidae*) după P a r a m o n o v) (*a*) și insecte - *Paracodrus apteroginus* Hal. (*b*) (după J i g a e v)

Scanned with OKEN Scanner

Combatere. Rotația culturilor, cerealele urmând după premergătoare nepreferate de larve, cum sunt inul, mazărea, culturile de crucifere etc. Cosirea fânețelor înainte de depunerea ouălor de către insecte. Distrugerea buruienilor. Efectuarea unor lucrări culturale după pontă, deranjarea și expunerea ouălor în condiții de uscăciune, determinând pieirea în masă a lor. Prin dezmiriștire și discuiri repetate se reduce în mod considerabil numărul larvelor, acestea fiind distruse pe cale mecanică și prin expunerea lor la diferiți factori nefavorabili. Capturarea insectelor adulte cu ajutorul feromonilor specifici (O l e s c e n k o , 1979).

În toate cazurile, când există pericolul de atac al viermilor sârmă, tratarea semințelor, înainte de însămânțare, este o măsură obligatorie. Tratamentul se execută cu Furadan 35 TS, Diafuran 35 TS, în doză de 2,5-3 l/100 kg sămânță, Seedox 80 W - 1,2-3 kg/100 kg sămânță sau Promet 400 CE - 2,5-3 l/t sămânță. Tratamentele la sămânță deși sunt bune sunt mai puțin eficace ca cele aplicate la sol, înainte de însămânțare.

Când terenurile sunt puternic infestate de larve, densitatea populației depășind 10 exemplare/m^2, se recomandă aplicarea de tratamente chimice generale la sol sau tratamente pe rând la însămânțare. În acest scop se indică folosirea insecticidelor organofosforice (Basudin 10 G în doză de 20 kg/ha, Zinfos în doză de 5-10 kg/ha) sau carbamice (Dursban 10 G, Furadan 10 G în doză de 30-40 kg/ha). Încorporarea insecticidelor în sol se realizează cu mașini de încorporat îngrășăminte, mașini granulo-aplicatoare sau o dată cu semănatul - cu semănătoarea. Tratamentele la sol se efectuează cu câteva săptămâni înainte de însămânțare, pentru a evita un efect fitotoxic. La culturile de tuberculifere, rădăcinoase și legumicole se evită aplicarea de tratamente cu astfel de produse (M a n o l a c h e ș.a., 1967; D u v l e a ș.a., 1977).

COLEOPTERA - *ELATERIDAE*

6.3.4. VIERMELE SÂRMĂ LAT - *SELATOSOMUS LATUS* L.

Insecta este răspândită în țările din Europa; în țara noastră de asemenea se întâlnește în toate zonele (P e r j u și M a r e , 1984).

Descriere. *A d u l t u l* are corpul de 12-16 mm lungime, lat, de culoare neagră-bronzată, pe torace cu nuanțe roșcate, iar elitrele negre. Corpul este acoperit cu o pubescență albicioasă. Picioarele de culoare închisă. Antenele setiforme începând de la al 4-lea articul (fig. 104 *a*).

L a r v a, denumită popular vierme sârmă lat, la completa dezvoltare are corpul de 23-25 mm lungime, de culoare galbenă-cafenie. Marginea cuneiformă de pe tergitele ultimelor segmente abdominale adesea este slab evidentă. Ramurile urogomfelor sunt puternice, la vârf prevăzute cu gheare chitinizate. Negii de sub baza ramurilor urogomfelor sunt ascuțiți, puternic chitizinați. Ultimul segment abdominal este lat și median cu o incizie largă. Suprafața segmentului caudal este mai chitinizată și mai închisă la culoare decât a penultimelor tergite și în treimea posterioară este prevăzută cu o pereche de peri (fig. 104 *b*).

Scanned with OKEN Scanner

Biologie și ecologie. Specie polienală, o generație eșalonându-se pe 5 ani. Iernează ca insectă adultă și ca larvă de diferite vârste, în sol la diferite adâncimi, obișnuit la 10-20 cm. Gândacii hibernanți își fac apariția în cursul lunii mai, zburând în pajiștile naturale, plante spontane și liziere de pomi și arbuști fructiferi și ornamentali. După o hrănire de maturație sexuală pe seama inflorescențelor, fiind preferate cele de graminee și umbelifere din flora spontană, are loc copulația, după care femelele depun ouăle în stratul superficial al solului. Ponta are loc în cursul lunii iunie. Evoluția larvei este relativ asemănătoare cu aceea a larvelor de *Agriotes* spp. Larvele din ultimul an de dezvoltare se transformă în pupe în cursul lunii iulie, apoi în insecte adulte care rămân în diapauză hiemală.

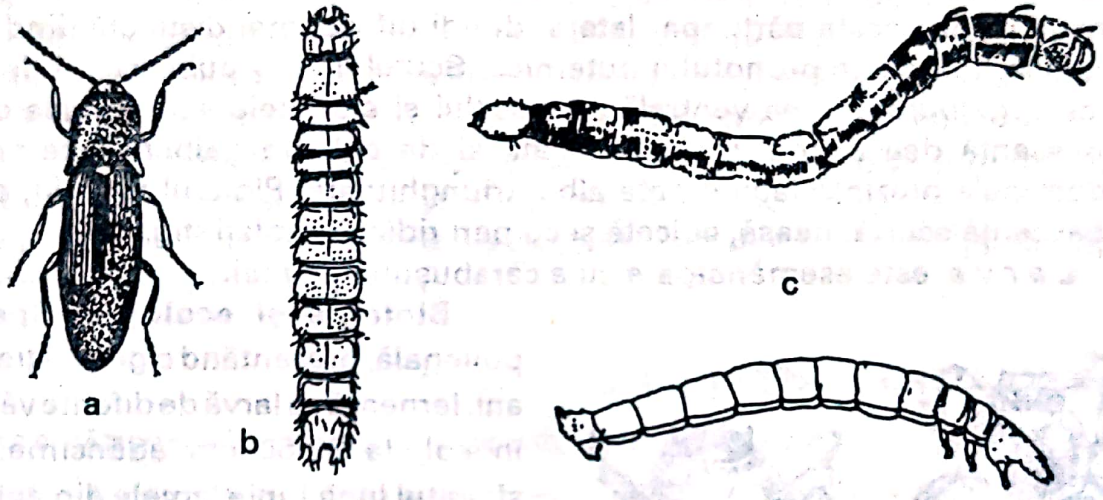


Fig. 104 - Selatosomus latus L.: *a* - adult; *b* - larva (după K o s m a c e v s k i i); *c* - larve de gândaci pământii, respectiv viermi-sârmă falși: *Opatrum sabulosum* L. și *Gonocephalus pusillum* F. (după D o l i n, S c e g o l e v)

Plante atacate și mod de dăunare. Specie polifagă: adulții se hrănesc cu inflorescențele plantelor spontane - îndeosebi de umbelifere - fără să producă daune; larvele sunt polifage, hrănindu-se cu organele subterane ale celor mai diverse plante cultivate și spontane, fiind preferate ierburile perene, culturile de plante cerealiere, plante tehnice, legumicole (vezi modul de dăunare a viermilor sârmă din genul *Agriotes*).

Combatere. Se aplică aceleași măsuri recomandate pentru combaterea viermilor sârmă din genul *Agriotes*. În combaterea viermilor sârmă în general se pune un accent deosebit pe măsurile agrofitotehnice (asolament, rotația culturilor, combaterea buruienilor, tratarea semințelor înainte de semănat și eventual dezinsectizarea solului înainte de semănat, administrarea de îngrășăminte minerale pe bază de azot, pentru fortificarea și dezvoltarea viguroasă a plantelor).

Celelalte măsuri de ordin biologic, cum sunt cele referitoare la utilizarea biopreparatelor pe bază de ciuperci (*Braveria bassiana*) și instalarea de capacane cu feromoni specifici, deși utile, ele sunt complementare celor agrofitotehnice și chimice la care ne-am referit.

În asociație cu viermii de sârmă adevărați se întâlnesc și virmii de sârmă falși (fig. 104 c) (*Tenebrionidae*).

Scanned with OKEN Scanner

6.3.5. CĂRĂBUȘUL DE STEPĂ - *ANOXIA VILLOSA* F.

Este răspândit în toată Europa Occidentală și Meridională. În țara noastră apare frecvent în zona de stepă, în principal în Dobrogea.

Descriere. *Cărăbușul* are corpul de 22,5-29 mm lungime, de culoare brună-gălbuie sau brună-roșcată, vertexul, occipitalul și adesea partea ventrală brune negricioase. Dorsal cu o pubescență roșcată-castanie, elitrele castanii. Clipeul cu o pubescență deasă, lungă, culcată, albicioasă. Măciuca antenelor la mascul din 5, la femele din 4 articule. Pronotul convex, cu o pubescență scurtă, culcată, cafenie-deschis, mai deasă și mai lungă lateral și median, din care cauză în aceste părți apar lateral dungi difuze, mai distinctă fiind cea mediană. Punctația pronotului puternică. Scutelul cu o pubescență deasă, culcată, gălbuie; partea ventrală a toracelui și sternitele abdominale cu o pubescență deasă, mai scurtă, culcată și de culoare galbenă; sternitele abdominale prezintă lateral pete albe, triunghiulare. Pigidiul rotunjit, cu o pubescență scurtă, deasă, culcată și cu peri ridicați, izolați (fig. 105).

Larva este asemănătoare cu a cărăbușului de mai.

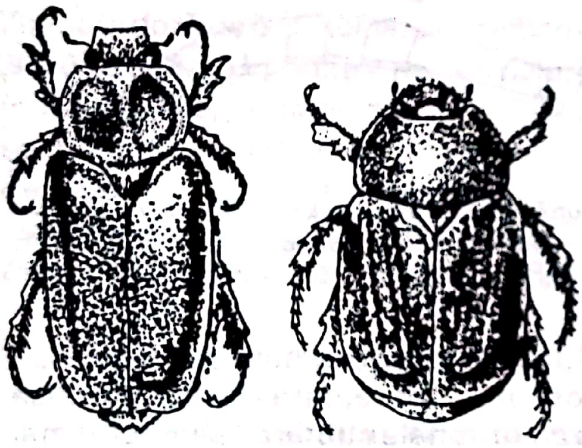


Fig. 105 - Anoxia villosa F. (*a*) și *Pentodon idiota* (*b*) (după Manolache și Boguleanu)

Biologie și ecologie. Specie polienală, prezentând o generație la 3 ani. Iernează ca larvă de diferite vârste în sol, la 35-50 cm adâncime. La sfârșitul lunii iunie larvele din anul al III-lea, ajunse la completa dezvoltare se transformă în pupe, iar după 15-20 zile zboară insectele. Zborul cărăbușilor are loc la sfârșitul lunii iunie și începutul lunii iulie. În timpul zilei cărăbușii stau adăpostiți, zborul lor având loc în jurul orei 20. După aproximativ 20 minute de zbor se instalează în vegetația din pajiștile apropiate, fără însă a se hrăni. Ponta are loc abia la o lună de la apariție. Ouăle sunt depuse în sol la 20-40 cm adâncime, în mod izolat. O femelă depune 14-29 ouă. Incubația durează 20-24 zile. Dezvoltarea larvelor are loc pe seama organelor subterane ale plantelor: ele ajung la completa dezvoltare după ce hibernează de 3 ori.

Plante atacate și mod de dăunare. Sunt asemănătoare cu cele prezentate la *M. melolontha*.

Prognoză și avertizare. Prognoza apariției cărăbușului de stepă este o prognoză de lungă durată, întrucât dezvoltarea sa are loc într-un ciclu biologic eșalonat pe trei ani. Urmărind zborul în masă al cărăbușilor în iunie-iulie se poate stabili apariția unei noi generații tot la fiecare trei ani.

Scanned with OKEN Scanner

Avertizarea tratamentelor ia în considerare densitatea numerică a larvelor la m^2. Aceasta se stabilește prin efectuarea de sondaje în sol, executate după eclozarea larvelor din noua generație sau în cursul lunilor aprilie-mai pentru larvele aflate în al doilea și al treilea an de dezvoltare. La înregistrarea unei densități numerice de 3-4 larve la m^2 se avertizează aplicarea tratamentelor.

Combatere. Arătura adâncă de toamnă sau de primăvară și dezmiriștirea cu discuitorul au o mare influență în diminuarea numărului de larve.

Dezinsectizarea solului cu produse organofosforice (Sinoratox 5 G, Diazinon 5 G, Furadan 5 G 20 kg/ha) sau carbamice (Deltanet 10 G). Se recomandă aplicarea acestora în perioada de toamnă și timpurie de primăvară. Toamna tratamentele se aplică înainte de retragerea larvelor pentru hibernare, iar primăvara, când acestea s-au ridicat la suprafață. Pentru cultura grâului tratamentele se aplică toamna, înainte de însămânțare, produsele încorporându-se la adâncimea de 10-15 cm, temperatura trebuind să fie cuprinsă între 12-15° C, iar umiditatea să nu depășească 14%. La culturile de porumb cele mai bune rezultate se obțin prin tratamente la sol, aplicate înainte de însămânțare (P a ș o l). Tratarea semințelor înainte de însămânțarea, ca și împotriva viermilor sârmă.

COLEOPTERA - *CURCULIONIDAE*

6.3.6. RĂȚIȘOARA PORUMBULUI - *TANYMECUS DILATICOLLIS* Gyll.

Este răspândită în unele regiuni ale Europei Centrale și Răsăritene, în Peninsula Balcanică, fosta U.R.S.S. și Asia Mică. În țara noastră se întâlnește în zonele de stepă și silvostepă.

Descriere. *Gărgărița* are corpul de 6,5-8 mm lungime. Capul prelungit sub forma unui rostru scurt și gros, antenele geniculate și măciucate. Primul articul nu întrece marginea posterioară a ochiului. Pronotul este mai lat decât lung. Corp de culoare cenușie, adesea cu dungi longitudinale, mai închise sau mai deschise pe elitre. Baza elitrelor mai lată ca toracele (fig. 106).

Larva este de tip curculionid.

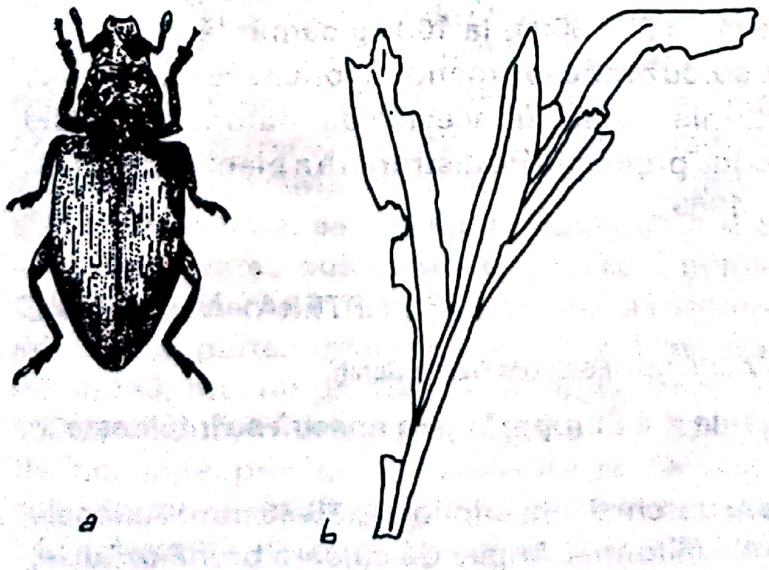


Fig. 106 - Tanymecus dilaticollis Gyll.: *a* - adult; *b* - plantulă de porumb dăunată de gărgărițe (după Paulian)

Scanned with OKEN Scanner

Biologie și ecologie. Specie monovoltină. Iernează în sol, în stadiul de adult. Insectele hibernante apar la sfârșitul lunii aprilie - începutul lunii mai și se hrănesc cu plante graminee, mai ales porumb, având 2-4 frunze. Paralel cu hrănirea au loc copulația și depunerea ouălor, acestea fiind depuse în sol sau sub bulgării de pământ. Dezvoltarea larvei are loc în sol, în apropierea rădăcinilor diferitelor plante; larva se hrănește cu rădăcinile plantelor, ajungând la completa dezvoltare în cursul lunilor iulie-august, când se afundă în sol, își construiește un cocon din grăunciori de pământ și se împupează. Transformarea în insectă adultă are loc în cursul lunilor august-septembrie, dar ea rămâne în coconul unde s-a format, hibernând ca atare.

Plante atacate și mod de dăunare. La apariție insectele hibernante se hrănesc cu plantele tinere de porumb, orz, grâu, sfeclă, tutun, floarea-soarelui. Gărgărițele retează plantele tinere de la colet, la un atac în masă cauzând compromiterea culturilor. Când sunt atacate plantele aflate într-o fază mai înaintată, insectele rod marginal frunzele, sub formă de trepte; plantele atacate în această fază deși se refac, întârzie în vegetație. Pagube mari se înregistrează la culturile însămânțate mai târziu. Larvele rod rădăcinile plantelor de porumb, sfeclă, floarea-soarelui, fără să producă pagube semnificative.

Prognoză și avertizare. Prognoza apariției rățișoarei se face pe baza înregistrării densității numerice a adulților hibernanți. În acest scop se fac sondaje în sol și se determină rezerva biologică hibernantă. La înregistrarea unei densități numerice de 5-10 gărgărițe/m², se va conta pe un atac puternic. Dacă se înregistrează peste 3 gărgărițe la m² și timpul este secetos se avertizează aplicarea de tratamente; dacă timpul este mai rece și umed tratamentele se avertizează la înregistrarea unei densități numerice de peste 10 gărgărițe la m².

Combatere. Crearea celor mai favorabile condiții de dezvoltare a plantelor; distrugerea buruienilor prin arături și prașile repetate, efectuate la timp; administrarea de îngrășăminte organice și cianamidă de calciu, care au o influență negativă asupra dezvoltării larvelor.

Dezinfestarea solului cu Carbofuran 35 TS, în doză de 300 g la 100 kg semințe, FB_7, Tirametox, în doză de 250-300 g la 100 kg sămânță.

Aplicarea unui tratament la sol cu produse organofosforice sau carbamice, apără în mod satisfăcător culturile de atacul acestui dăunător. Produsele Timet 10 G și Nuvakron 60 CE reduc procentul de distrugere a plantelor cu 93% și respectiv 73% (P a u l i a n, 1969).

LEPIDOPTERA - *NOCTUIDAE*

6.3.7. BUHA SEMĂNĂTURILOR - *AGROTIS SEGETUM* Den et Schiff.

Insecta este răspândită în țările din Europa; în țara noastră se întâlnește în toate zonele.

Descriere. *F l u t u r e l e* are deschizătura aripilor de 35-40 mm. Antenele la masculi penatiforme, la femelă filiforme. Aripile de culoare brună-cenușie,

Scanned with OKEN Scanner

mai deschise la mascul. În câmpul median al aripilor anterioare se disting 3 macule, având un contur mai închis: una reniformă, alta orbiculară și a treia conică. Aripile anterioare au câte două dungi transversale, dispuse în zig-zag. Aripile posterioare, la masculi albe-oenușii, sidefii, cu nervuri brune și franjuri albe, iar la femelă, cenușii-deschise. Tibiile tuturor picioarelor cu câte un pinten puternic (fig. 107 a).

Larva dezvoltată are 40-50 mm lungime, de culoare cenușie-verzuie, cu două pete negre în formă de semilună pe cap. Pe fiecare segment abdominal se disting 3-4 negi mici, rotunzi, de culoare cenușie-închis, fiecare cu câte un păr senzitiv. Dorsal au 3 dungi longitudinale mai închise, cea mediană pare a fi dublă (fig. 107 b).

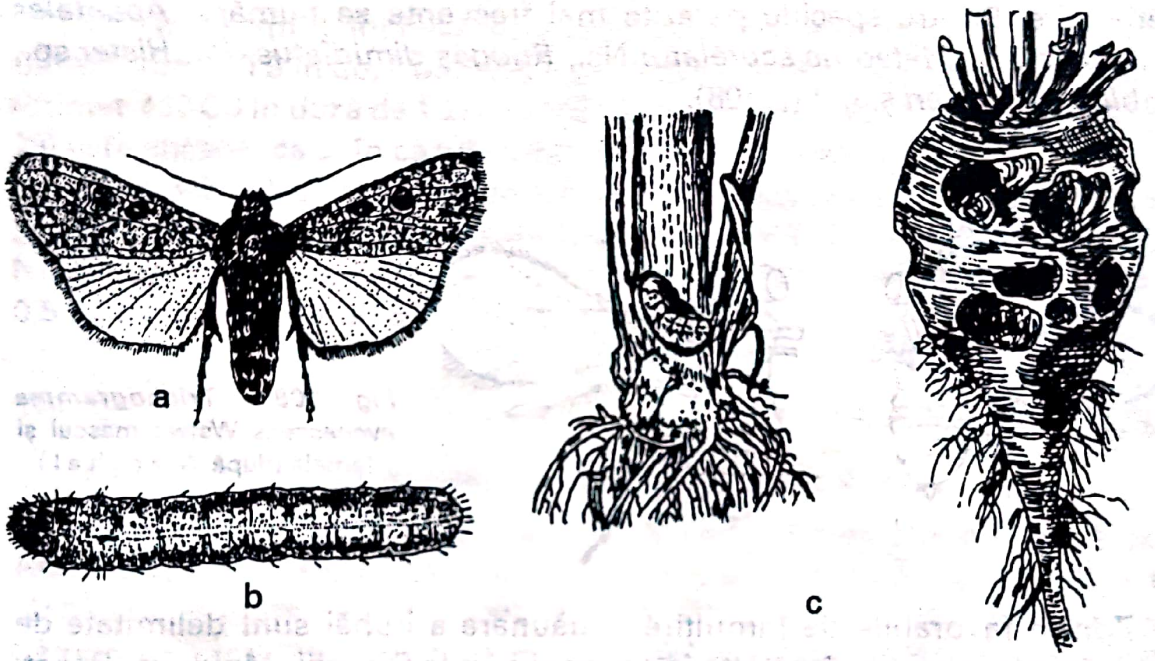


Fig. 107 - Agrotis segetum Den et Schiff.: *a* - adult (după Bonnmaison); *b* - larvă; *c* - plante de porumb și sfeclă dăunate (după Jarisch; Manolache și Boguleanu)

Biologie și ecologie. Prezintă două generații pe an: una de vară și alta de toamnă. Iernează ca larvă de ultima vârstă în sol, la 20-40 cm adâncime: pragul inferior de dezvoltare al omizilor hibernante este de 12,2° C. La începutul lunii mai, larvele hibernante urcă în stratul superficial al solului și se hrănesc puțin timp, apoi se retrag pentru împupare. Stadiul de pupă se găsește în sol și durează 2-3 săptămâni. Zborul fluturilor este nocturn și poate fi observat spre sfârșitul lunii mai sau începutul lunii iunie și durează până la sfârșitul lunii iulie. Depunerea ouălor se înregistrează curând după apariție și copulație. Ouăle sunt depuse izolat sau în rânduri ordonate, sub formă de grupe, mai adesea pe partea inferioară a frunzelor de troscoțel, știr, volbură, lobodă, pălămidă, mai rar pe cele de sfeclă, porumb, tutun, varză. O femelă depune 500-2 000 ouă, în funcție de cantitatea și felul de hrană al larvelor. După 4-5 zile de incubație, prin lunile mai-iunie apar larvele. În primele trei vârste omizile sunt diurne, hrănindu-se cu părțile supraterestre ale plantelor; pe măsură însă ce se dezvoltă ele devin nocturne. După năpârlirea a patra omizile pătrund în

Scanned with OKEN Scanner

stratul superficial al solului, în apropierea plantelor cu care se hrănesc și rod tulpinile sub nivelul coletului. Până la completa dezvoltare omizile năpârlesc de șase ori, ajungând la maturitate la sfârșitul lunii iunie sau începutul lunii iulie. În cursul lunilor iulie-august zboară fluturii, care pun bazele celei de a doua generații. Larvele din noua generație se dezvoltă pe seama semănăturilor de toamnă, în cursul lunilor august-octombrie, iar când ajung în ultimele vârste se retrag în sol și iernează (I o n e s c u M a r i a, 1970).

Granuloza, care se transmite prin ouă, cauzează o mortalitate ridicată în rândul omizilor. Ouăle sunt parazitate de viespea *Trichogramma evanescens.* Omizile și pupele sunt distruse de numeroși dușmani naturali, dintre care 24 specii de himenoptere, 13 de diptere și 2 de nematode parazite și 16 specii prădătoare. Printre speciile parazite mai frecvente se numără: *Apanteles congestus* Ns., *Meteorus scutelator* Ns., *Rhogas dimidiatus* Ns., *Hister* sp., *Ambliteles panseri* ș.a. (fig. 108).

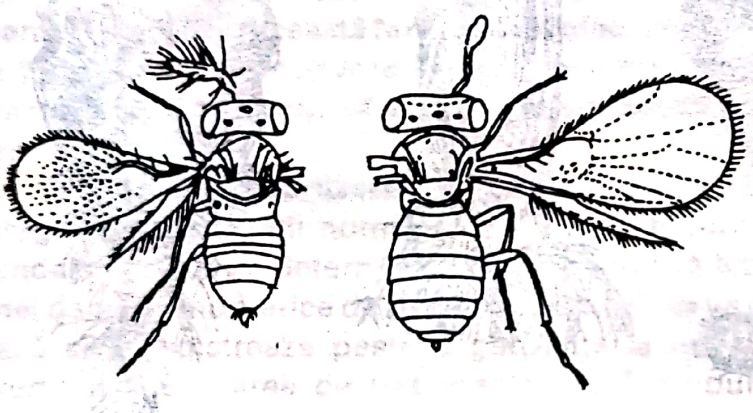


Fig. 108 - Trichogramma evanescens Wstw.: mascul și femelă (după M a r c h a l)

Zonele favorabile de înmulțire și dăunare a buhăi sunt delimitate de soluri umede, aluviale, întâlnite în lunca și bălțile Dunării, Moldova, Banat. Omizile rezistă la temperaturi scăzute din timpul iernii și la excesul de umiditate (I o n e s c u, 1970).

Plante atacate și mod de dăunare. Insecta este polifagă. Omizile rod boabele în germinare ale cerealelor, retează plantele de la colet, rod frunzele de la exterior spre interior. Cavitățile roase în organele rădăcinoase (sfeclă) au deschidere largă, nu se adâncesc prea mult și au o suprafață neregulată (fig. 107 c).

Combatere. Arătura adâncă de toamnă sau de primăvară și dezmiriștirea cu discuitorul au o mare influență în diminuarea numărului de omizi. Tratarea semințelor cu Tirametox 90 PTS și administrarea de insecticide granulate, pe rânduri, o dată cu semănatul sunt eficace și economice. Distrugerea buruienilor este una din măsurile agrotehnice de bază în combaterea buhăi semănăturilor, lipsind astfel fluturii de posibilități pentru pontă și omizile tinere de hrănire în primele vârste. Utilizarea curselor cu feromoni specifici pentru atragerea fluturilor masculi în vederea aprecierii nivelului populației. O astfel de metodă, utilă pentru avertizarea tratamentului și eventual, combaterea în masă a fluturilor, se practică și în țara noastră, feromonul specific fiind pe cale de generalizare în producție. În unele țări s-a testat chimiosterilizarea dăunătorului pe cale de momeli alimentare, cu rezultate bune, utilizând

Scanned with OKEN Scanner

produsele Tiotepa în conc. de 0,1-0,3%, Afolatul în conc. de 1-1,5% și Tetramina în conc. de 3-5% (I v a n o v a, 1972).

Combaterea pe cale biologică a buhăi prin utilizarea paraziților de ouă, larve și pupe. Dintre aceștia ovifagul *Trichogramma evanescens*, crescut și răspândit în culturi în perioada pontei fluturilor, în doze de 50-100 de mii de exemplare/ha, reduce în mod considerabil populațiile de buha semănăturilor.

Când se constată că PED depășește 2 larve/m^2 se recomandă dezinfestarea solului înainte de semănat, prin încorporarea insecticidelor cu polidiscul sau cu sapa rotativă. Administrarea insecticidelor se face cu mașinile, utilizându-se produsele Basudin 5 G, Dursban 5 G, Furadan 5 G în doză de 30 kg/ha sau Thiodan 3 în doză de 60-65 kg/ha, Diazinon 5 G în doză de 20-25 kg/ha.

Tratarea semințelor înainte de semănat cu Furadan 35 TS, Diafuran 35 TS, Carbofuran 35 TS în doză de 2,5-3 kg/100 kg sămânță sau cu Seedox 80 W sau Promet 400 CS în doză de 1,2-1,5 l/100 kg sămânță cu adaos de aderent (Zeolex 29) este eficace, ca și în cazul combaterii viermilor-sârmă.

Se practică tratamente curative, la semnalarea atacului; prin tratamente generalizate, utilizând produsele Dipterex 80 PS în doză de 1 kg s.a./ha, Nuvacron 20 CE în doză de 0,5-0,6 l s.a./ha, Azodrin 24 CE în doză de 0,5 l s.a./ha (B ă r b u l e s c u , 1973).

LEPIDOPTERA - *PYRAUSTIDAE*

6.3.8. SFREDELITORUL PORUMBULUI - *OSTRINIA NUBILALIS* Hbn.

Este unul din principalii dăunători ai culturilor de porumb din Europa, Asia, Africa de Nord și America (C h i a n g , 1981). În țara noastră este răspândit în toate regiunile țării, invazii mai puternice înregistrându-se în Câmpia Dunării, Transilvania, Banat, Nordul Moldovei (M a n o l a c h e , 1968).

Descriere. *F l u t u r e l e* are deschizătura aripilor anterioare de 25-30 mm. Femela este mai mare, cu aripile anterioare galbene, cu reflexe roșcate și 3 benzi transversale dispuse în zig-zag, precum și 3 pete brune-închis; aripile posterioare galbene-deschis, cu o nuanță cenușie către bază și două benzi transversale gălbui. Masculul are aripile anterioare brune-roșcate, cu o bandă transversală dințată, iar marginea lor externă cu 5-6 pete punctiforme, de culoare gălbuie; aripile posterioare cenușii, cu o dungă transversală de culoare galbenă-deschis (fig. 109 a, b).

L a r v a, omidă adevărată, la completa dezvoltare are corpul de 15-20 mm lungime, de culoare albă-cenușie sau roșie-deschis, capsula cefalică brună. Segmentele abdominale cu câte 4 sclerite de culoare cenușie, inserate cu perișori. Pe laturile corpului prezintă dungi longitudinale (fig. 109 c).

Biologie și ecologie. Specie monovoltină sau bivoltină (P a u l i a n , 1959). Iernează în stadiul de larvă de ultima vârstă, în cotoarele și tulpinile plantelor atacate. În primăvară are loc transformarea larvei în pupă. Fluturii apar din a doua jumătate a lunii iunie. Longevitatea insectelor este de 7-15 zile. Copulația și ponta au loc în iunie-iulie. Femelele exercită o stimulare asupra masculilor prin intermediul feromonului sexual. Ouăle sunt depuse în grupe de câte

Scanned with OKEN Scanner

15-50 bucăţi, uneori până la 80, ca ţiglele pe casă, acoperite cu o substanţă aglutinantă. De obicei sunt depuse pe partea inferioară a frunzelor, aproape de nervura principală. O femelă depune 300-350 de ouă, până la 750. Incubaţia durează 10 zile. Evoluţia larvară se prelungeşte până la sfârşitul lunii iulie sau august. La completa dezvoltare larva intră în diapauză hiemală. Fluturii din noua generaţie pot să apară în iulie-august, iar larvele să se dezvolte până în septembrie-octombrie. S-a stabilit existenţa şi aria de răspândire a două tipuri ecologice ale sfredelitorului porumbului: populaţii monovoltine şi bivoltine, condiţionate de temperaturile dominante din diferitele zone (M e s z a r o s, 1969).

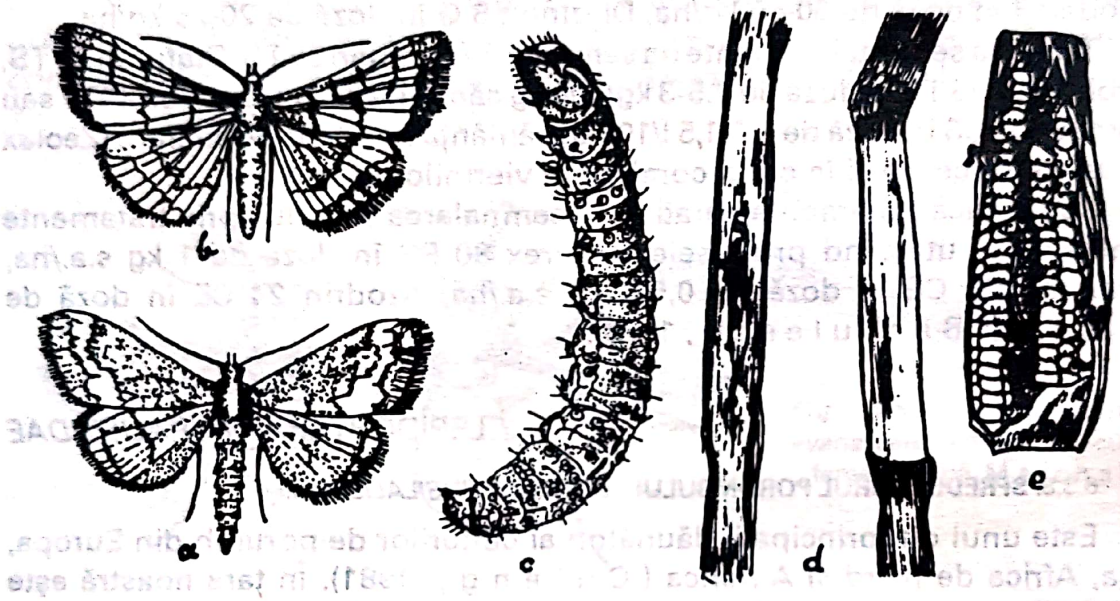


Fig. 109 - Ostrinia nubilalis Hbn.: *a* - mascul; *b* - femelă; *c* - larvă (după B o n n m a i s o n); *d* - tulpină dăunată; *e* - ştiulete de porumb dăunat (după B e n a d a ş.a.)

Duşmani naturali. Frecvent până la 50% din ouăle sfredelitorului sunt distruse de *Trichogramma evanescens* Wstw. şi 40% din larve sunt parazitate de diferite specii de himenoptere şi diptere, în special de branconidul *Microbracen brevicorinis* şi de dipterul *Lydella thomsoni* (K n e c h t e l şi I o n e s c u, 1927; P e r j u, 1960; L e h r e r, 1982) (fig. 110).

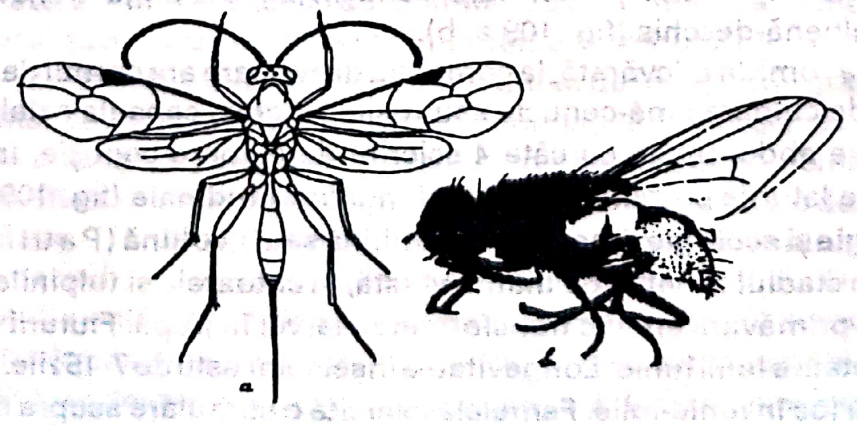


Fig. 110 - Macrocentrus grandi Goid. (*a*) (după T o b i a ş); *Lydella thomsoni* Hrtg. (*b*)

Scanned with OKEN Scanner

Combatere. Recoltarea mecanică a porumbului, utilizând mașini speciale care realizează în același timp și tocarea tulpinilor; tăierea cocenilor cât mai de jos, astfel încât larvele hibernante să fie scoase de pe teren; efectuarea arăturilor adânci de toamnă, pentru îngroparea resturilor de plante care mai conțin larve; arderea resturilor de coceni folosiți în hrana animalelor până la sfârșitul lunii aprilie; adunarea și arderea tuturor cotoarelor rămase după recoltare.

Cultivarea de soiuri relativ rezistente la atacul larvelor; soiurile timpurii, cu talia mică și tulpina subțire, sunt mai sensibile, iar cele semitardive și tardive sunt mai slab infestate. Rezistența soiurilor este asociată cu prezența în plante a gluconei 2,4 - dihidroxid - 7 - metoxibenzoxazin, denumită convențional DIMBOA, care imprimă plantei un caracter repulsiv. Acest produs, determină stagnarea dezvoltării și pieirea a 25% din larve. În plante acest produs suferă o degradare, formându-se o altă substanță denumită 6 - metoxibenzoxalinona sau 6-MBOA, inactivă față de dăunător. Întrucât aceasta poate fi determinată ușor, s-a elaborat un procedeu de apreciere a rezistenței plantelor față de sfredelitor prin determinarea cantității de 6-MBOA din țesuturile uscate ale plantelor. La liniile rezistente vitalitatea omizilor scade cu 50-60%. S-a pus în evidență o corelație între concentrația acestei substanțe și gradul de rezistență al plantelor față de sfredelitor. Cele mai mari concentrații ale acestei substanțe se întâlnesc în rădăcini, apoi în tulpini, în panicul și apoi în frunze. Cu prima mușcătură dăunătorul induce o reacție în lanț prin care enzimele din țesutul frunzelor convertesc glicozizii în compusul numit convențional DIMBOA, care este repelent față de dăunător. Soiurile de porumb rezistente conțin de la 10 ori mai mult DIMBOA, decât cele nerezistente. Preferința sau refuzul dăunătorului față de anumite soiuri de porumb sunt legate de conținutul frunzelor în DIMBOA (K l u n , 1966, 1967, 1968).

Utilizarea unor combinații hibride autohtone nou create, mai puțin atacate de sfredelitor. Astfel sunt hibrizii 16/87, 17/87 și 13/87 (B ă r b u - l e s c u ș.a., 1988).

Tratamentele cu produse pe bază de *Bacillus thuringiensis* (*Turingin, Turintox, Thurincide*), *Enteromobacterin, Dipptel* reduc densitatea populațiilor de larve din tulpini cu 50%.

Combaterea sfredelitorului cu ajutorul ovifagilor: *Trichogramma evanescens* și *T. embryophagum*; răspândite în culturi, în două reprize a câte 50 000 exemplare, viespile contribuie la reducerea procentului de infestare a plantelor, înregistrându-se doar 2-3% plante atacate (K a r t a v t e v , 1967). Cercetări recente în acest domeniu au arătat faptul că, în cazul răspândirii parazitului oofag în culturile de porumb ale diferiților hibrizi autohtoni și străini, procentul plantelor atacate a scăzut între 10-37%, în timp ce la variantele fără tratament cu ovifagi, procentul de atac al plantelor este cuprins între 44-82% (B ă r b u l e s c u , M u r e ș a n L u c i a ș.a., 1988).

Aplicarea de tratamente chimice la avertizare. Avertizarea aplicării măsurilor de combatere se face de două ori pe an: o dată pentru distrugerea

Scanned with OKEN Scanner

rezervei de omizi hibernante și a doua oară pentru distrugerea fluturilor și omizilor din noua generație. În primul caz, avertizarea se dă în cursul lunilor aprilie și mai, pentru distrugerea cotoarelor și tulpinilor, care adăpostesc rezerva biologică de larve și eventual de pupe din generația hibernantă; în al doilea caz se avertizează aplicarea de tratamente chimice împotriva fluturilor, respectiv la 5-7 zile de la începutul zborului; în acest scop se stabilește curba de zbor cu ajutorul capcanelor feromonale, respectiv „Atranul" (Mustea și colab.).

Obișnuit se aplică două tratamente: primul la apariția larvelor, iar al doilea la 8-10 zile. Se pot utiliza cu succes produse organofosforice și carbamice ca: Basudine 5 G, Wofatox 30 PU, Malation, Carbefuran, Ferat, Carbaril, Azodrin ș.a. Cele mai bune rezultate se obțin în urma utilizării produselor Heptaclor, Pepein, Sevin; aplicate la eclozarea larvelor (Mustea ș.a., 1968). Se aplică o doză de 30 kg/ha granule, cu 5% substanță activă, asigurându-se astfel administrarea unei cantități de substanță activă de două ori mai mare decât în cazul stropirilor.

CORVIDAE - *PASSERES*

6.3.9. CIOARA DE SEMĂNĂTURĂ - *CORVUS FRUGILLEGUS* L.

Este răspândită în toată Europa, cuibărind de la 58° latitudine nordică, spre sud prin toată Eurasia, fiind foarte comună, îndeosebi în partea de mijloc și de Sud-Est a Europei. În țara noastră este răspândită mai ales în regiunile de câmpie și de silvostepă (Cătuneanu, 1953).

Descriere. *Cioara* are mărimea unui porumbel, cu penajul de culoare neagră și reflexe violete-vinețiii. Ciocul este mai lung sau la fel de lung ca și tarsul și de culoare neagră; la păsările adulte baza ciocului este lipsită de pene. Aripile acoperă coada în întregime (fig. 111).

Fig. 111 - Corvus frugillegus L. (după Cătuneanu)

Oul are 34-43 mm lungime și 25-29 mm lățime, de culoare cenușie-verzuie, pătat neregulat cu cenușiu-brun-măsliniu.

Biologie și ecologie. Clocește o dată pe an. Este o specie în general migratoare; coloniile din nordul continentului (Scandinavia, fosta U.R.S.S.), în toamnă (octombrie-noiembrie) migrează în stoluri spre sud-vest și se opresc în vestul și sudul Europei. În primăvară (martie-aprilie) ele se reîntorc în locurile de origine. Coloniile din țara noastră în mod curent rămân și iernează în habitatele în care s-au instalat; mai mult, coloniile autohtone cresc prin oprirea unora din cele migrante din zonele mai nordice.

Scanned with OKEN Scanner

Sunt păsări sociabile și în toate anotimpurile stau în cârduri, parcurgând ogoarele, lanurile, porumbiștile în căutarea hranei. Împerecherea începe din luna martie, cuibărind de regulă în colonii, în grupuri de arbori bătrâni, liziere, păduri, parcuri. Obișnuit coloniile sunt construite câte mai multe pe același arbore. Se pare că fiecare pereche de ciori își păstrează an de an același cuib pe care îl repară, îl îmbunătățește. În această perioadă în colonie se instalează o adevărată larmă care se aude de la mari distanțe. O femelă depune 4-6 ouă. Incubația durează 17 zile, ouăle fiind clocite numai de femelă; în această perioadă masculul, hrănește femela. După apariția puilor, femela consumă cojile ouălor. Puii nidicoli încep să se miște după 2-3 zile, iar după 10 zile sunt lăsați singuri în cuib. După această perioadă - atât masculul cât și femela zboară în căutarea hranei pentru pui. Puii devin capabili să părăsească cuibul după 32 zile, dar devin maturi pentru reproducere abia după 3 ani.

Regim alimentar și mod de dăunare. Hrana ciorilor este foarte variată, fapt pentru care sunt considerate omnivore. În general, cioara se hrănește cu semințele plantelor cultivate și spontane, fructe, tuberculi, insecte, melci, șoareci. Regimul lor alimentar de altfel variază în funcție de regiune și anotimp. S-a stabilit că cioara este folositoare în situațiile în care numărul lor nu este prea mare întrucât în primăvară, cand își hrănesc puii, în timpul arăturilor, ele adună larve și insecte din diferite specii; în vară consumă ploșnițe, cărăbușei, lăcuste, gărgărițe, gândaci pocnitori, melci, șoareci; în toamnă se hrănesc cu șoareci, larve de cărăbuși, omizi de noctuide, iar în iarnă în principal cu șoareci din trifoiști și lucerniere. În conținutul stomacal al unui pui de cioară s-au găsit 36 de viermi sârmă, 3 gărgărițe, 2 pupe de lepidoptere, 9 omizi de buha semănăturilor, o lăcustă, 3 miriapode, 2 păianjeni, resturi de greieri și alte insecte (Cătuneanu, 1953; Cătuneanu ș.a., 1964).

Cioara de semănături este dăunătoare atunci când se hrănește cu tot felul de semințe, tuberculi și fructe, struguri. Ca atare ea se comportă astfel primăvara, în perioada semănatului și răsăririi plantelor (porumb, grâu, orz), vara distrugând boabele în lapte din știuleții de porumb și cele de mazăre-păstăi, fructele de cireș și vișin; toamna, ciugulind boabele de porumb din știuleți și iarna la porumbul din arioaie sau pătule (Cătuneanu ș.a., 1964).

Se relatează că semănăturile de porumb dintr-o zonă întinsă, care afectează județele Argeș, Buzău, Ialomița, Prahova și Vrancea, înregistrându-se o populație de 12 000 de cuiburi de ciori, cauzează pierderi de peste 10%. Ca urmare a faptului că ciorile consumă boabele și tinerele plante care abia răsar, ele sunt dăunătoare; ele ciugulesc boabele abia însămânțate scormonind cu ciocul în sol sau smulgând pur și simplu tinerele plante. Pierderile cele mai mari se înregistrează în perioadele de secetă prelungită. În Câmpia Dunăreană pierderile se pot ridica până la 300 000 kg boabe/an (Manolache ș.a., 1947, 1948; 1961/1971).

În zonele cu suprafețe relativ întinse de porumb, liziere și perdele de protecție, populațiile de ciori găsind condiții favorabile de cuibărire, atacă semănăturile de porumb, apoi culturile de cucurbitacee. În perioadele când sunt lipsite de hrană - mai ales în primăvară devreme, cârduri de ciori se instalează în terenurile care se seamănă cu porumb și ciugulesc boabele de la suprafață sau scot pur și simplu boabele în germinație sau plantulele la răsărire.

Scanned with OKEN Scanner

Combatere. În timpul iernii se recomandă răspândirea de momeli otrăvite, preparate din cereale, porumb, îmbibate cu sânge și amestecate cu pastă fosforată, în doză de 5 kg la 100 kg boabe, acestea se împrăștie în locurile de concentrare: grămezi de gunoaie, coceni, șuri, stâni etc. În primăvară, tratarea semințelor înainte de semănat cu Tirametox 90 PTS, FB$_7$, Secatox; vânarea ciorilor la cuib. În vară, în culturile de mazăre și livezi de cireși, se întind fâșii din pânză albastră, care le sperie și le alungă; stropirea cu lapte de var a unor benzi marginale din culturile de porumb, floarea-soarelui, aceste măsuri având ca efect sperierea și împiedicarea staționării ciorilor pentru a dăuna știuleții și calatidiile. Culturile de porumb din vecinătatea locurilor de cuibărire de obicei se tratează, împiedicând migrarea ciorilor în culturi.

COMBATEREA INTEGRATĂ A DĂUNĂTORILOR CULTURILOR DE PORUMB ȘI SORG

Protecția rațională a culturilor de porumb și sorg ia în considerare aplicarea următoarelor măsuri de prevenire a apariției și de combatere a dăunătorilor.

1. Dezinfestarea solului în care adesea se găsesc coropișnițe, viermi sârmă, viermi albi, larve de noctuide etc. Tratamentele se efectuează prin încorporarea în sol, la arătura de toamnă, a unei doze de 15-25 kg Sinoratox 5 G, Diazinon 5 G, Vydate 5 G - 20-25 kg/ha.

2. Cultivarea de hibrizi și soiuri de porumb tolerante sau rezistente la atacul sfredelitorului.

3. Tratarea semințelor, înainte de însămânțare, cu produsul indigen FB$_7$, Tirametox 90 PTS, Promet 400 CS sau Seedox 80W. Tratamentul se aplică împotriva dăunătorilor din sol, buhăi semănăturilor, precum și atacului de musca suedeză. Pentru culturile de sorg, tratarea semințelor cu produse de tip Sayfos dă rezultate foarte bune în combaterea păduchilor verzi (*Schizaphis graminum* și *Rhopalosiphum maydis*).

4. Aplicarea de tratamente la suprafața solului, în faza de răsărire a plantelor sau de 2-4 frunze, împotriva atacului rățișoarei porumbului (*Tanymecus dilaticollis*) și infestării plantelor de către musca suedeză (*Oscinella frit*).

5. Încorporarea în sol - cu ocazia efectuării prașilelor mecanice și manuale - a unor insecticide organofosforice (Diazinon 5 G, Galition 5 G), împotriva atacului coropișnițelor, viermilor sârmă, viermilor albi, buhăi semănăturilor. Aceste tratamente se aplică atunci când densitatea numerică a uneia sau mai multora din speciile menționate depășește 3-5 exemplare/m^2.

6. Aplicarea de îngrășăminte azotoase, care cauzează o înaltă mortalitate în rândul viermilor sârmă (*Agriotes* sp., *Selatasomus* sp.).

7. Întreținerea în bune condiții a semănăturilor prin distrugerea sistematică a buruienilor, gazde primare pentru înmulțirea buhăi semănăturilor (*Agrotis segetum*) și sfredelitorului porumbului (*Ostrinia nubilalis*).

8. Aplicarea de tratamente cu preparate biologice pe bază de *Bacillus thurigiensis* (Thurintox), care reduc densitatea numerică a larvelor sfredelitorului cu 50%. Se apreciază că aplicarea unor astfel de produse este mai indicată decât a celor chimice.

Scanned with OKEN Scanner

9. Crearea unor condiții favorabile înmulțirii entomofagilor, în primul rând a ovifagilor *Trichogramma evanescens* și *T. chilonis*, care parazitează uneori 50-60% din ouă, a braconidului *Habrobracon brevicornis* și a dipterului *Lidella thomsoni*, care parazitează până la 15% din larve.

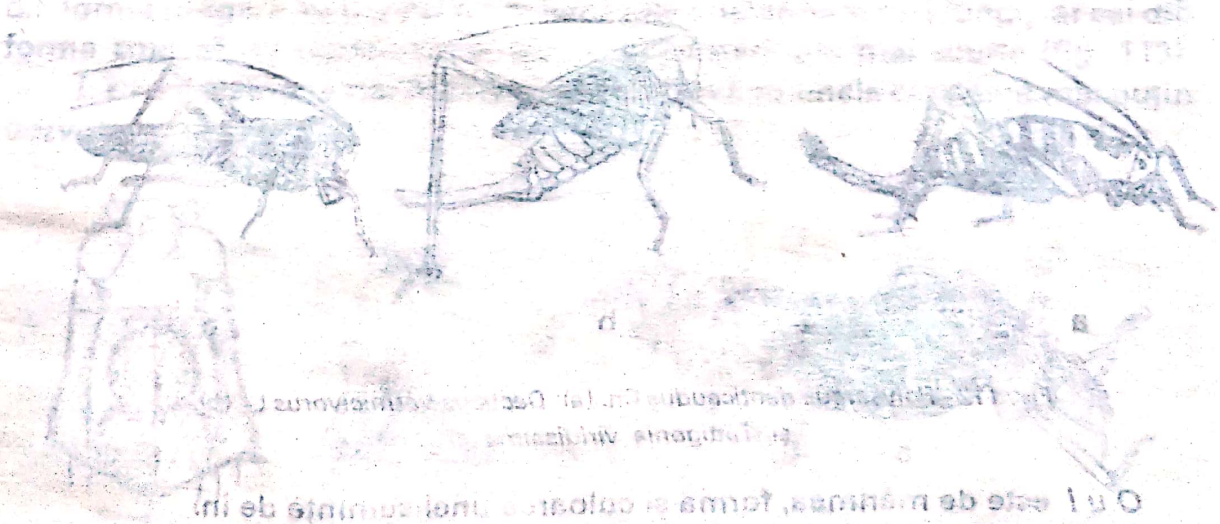
10. Lansarea în culturi, în două reprize, a câte 50 000 de viespi ovifage (*Trichogramma* spp.) contribuie la reducerea procentului de infestare a plantelor, înregistrându-se doar 2-3% plante atacate. Se apreciază că 100 000 de viespi reduc atacul tulpinilor cu 61-70%, iar sporul de producție este de 700-760 kg/ha.

11. Aplicarea de momeli alimentare cu chimiosterilizanți (Tiotepa, în concentrație de 0,50%, Tetramină ori Afolat, în concentrație de 0,1-0,2%) conduce la sterilizarea unui mare procent de masculi de buha semănăturilor (*Agrotis segetum*), ceea ce face ca femelele copulate cu masculi sterili să depună 90% din ouă sterile. Momelile se aplică în perioada zborului în masă a fluturilor din cele două generații, în mai și august.

12. Aplicarea de tratamente chimice la avertizare:

12.1. Împotriva păduchilor verzi (*Schizaphis graminum* și *Rhopalosiphum maydis*) pe culturile de sorg, se aplică tratamente pe cale de stropire cu produse organofosforice de tip Dimetoat, în concentrație de 0,08-0,1%, Diazinon în concentrație de 0,2%, Rogor în concentrație de 0,1%. La nevoie tratamentul se repetă la 7 zile. Mai eficace sunt tratamentele cu insecticide sub formă de granule, cele mai bune fiind produsele Disyston, Solvirex, Basudin în doză de 15-30 kg/ha, eficacitatea lor menținându-se câteva săptămâni;

12.2. Împotriva rățișoarei porumbului, culturile se tratează la răsărirea plantelor, cu Sinoratox 5 G, Vydate 5 G sau Diazinon 5 G, în doză de 20-25 kg/ha. Acest tratament este eficace și împotriva muștei suedeze.



CAPITOLUL 7

DĂUNĂTORII PAJIȘTILOR NATURALE ȘI COMBATEREA INTEGRATĂ A LOR

ORTHOPTERA - *PHANEROPTERIDAE*

7.1. COSAȘUL DE PĂȘUNI ȘI FÂNEȚE - *POLYSARCUS DENTICAUDUS* Ch.

Este răspândit în Europa Centrală și Meridională, până în Alpi, Balcani și Pirinei. Se întâlnește în special în pășunile alpine. În țara noastră apare frecvent în pășunile umede din Transilvania (R o g o j a n u , 1939).

Descriere. *A d u l t u l* (mascul) are corpul de 32-34 mm, iar femela de 34-38 mm lungime, de culoare verde, pătat cu cafeniu, mai rar numai cafenie. Capul, între antene, are o protuberanță largă și obtuză. Antenele nu întrec lungimea corpului, sunt setiforme și de culoare verde. Pronotul are marginea posterioară trunchiată, pe disc prezentând linii brune. Tegminele sunt scurte, de 4-5 mm lungime, lobiforme, de culoare verde-gălbuie, cu nervuri brune; aripile posterioare lipsesc. Toate femurele sunt brune. La masculi cercii sunt alungiți, încovoiați și încrucișați, cuprind între ei placa subgenitală, care este mai lungă decât cercii. Femela are ovipozitorul egal în lungime cu jumătate din lungimea corpului, de aproximativ 20 mm, lățit, slab curbat și la vârf dințat (fig. 112 a).

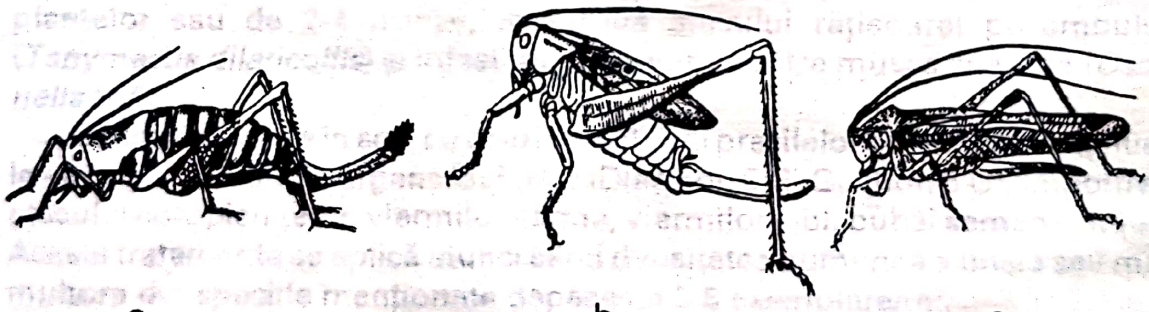


Fig. 112 - Polysarcus denticaudus Ch. (*a*); *Decticus vermicivorus* L. (*b*) și *Tettigonia viridissima* (*c*)

O u l este de mărimea, forma și culoarea unei semințe de in.

L a r v a este asemănătoare cu insecta adultă, deosebindu-se de aceasta prin dimensiunile mai mici și lipsa sau incompleta dezvoltare a aripilor.

Biologie și ecologie. Specie monovoltină. Iernează în stadiul de ou în sol, la 1,5-2 mm adâncime. La sfârșitul lunii martie - începutul lunii aprilie - apar

Scanned with OKEN Scanner

larvele. Dezvoltarea stadiului larvar durează 50-60 de zile. În timpul vieții lor larvele năpârlesc de 5 ori. Noii adulți apar la sfârșitul lunii mai. După copulație, femela depune 50-60 de ouă în sol, preferând terenurile însorite și uscate din pășuni și fânețe. Se înmulțește într-o singură generație pe an.

Plante atacate și mod de dăunare. Insectele adulte și larvele au un regim de hrană polifag, ele se hrănesc cu plante din pășuni și fânețe, rozându-le până la suprafața solului. În caz de invazii în căutarea hranei insectele migrează parcurgând distanțe apreciabile hrănindu-se pe seama culturilor învecinate de cereale, sfeclă ș.a., cauzând pagube însemnate (R o g o j a n u, 1939).

Combatere. Distrugerea larvelor tinere prin tăvălugirea terenurilor ocupate de pășuni și fânețe. Aplicarea de tratamente chimice la apariția larvelor, prin stropirea suprafețelor infestate cu produse granulate (Dursban 5 G, Furadan 5 G, Sinoratox 5 G) în doză de 25-30 kg/ha sau organofosforice (Dipterex 80 PU - 1,5 kg/ha), carbamice (Carbetox 37 CE - 4-5 l/ha).

ORTHOPTERA - *CATANTOPIDAE*

7.2. LĂCUSTA ITALIANĂ - *CALLIPTAMUS ITALICUS* L.

Este răspândită în Europa Centrală și de Sud, Africa septentrională și Asia Occidentală. În țara noastră se întâlnește în Transilvania, Moldova și Dobrogea.

Descriere. *M a s c u l u l* are corpul de 15-20 mm, *f e m e l a* de 23-40 mm lungime, de culoare cenușie sau brună-roșcată, cu pete negre răspândite neregulat. Pronotul unicolor, prevăzut longitudinal cu 2 carene laterale și una mediană. Carenele laterale până la șanțul tipic al pronotului sunt divergente, iar îndărătul șanțului sunt paralele. Tegminele sunt ruginii și pătate cu brun, depășind lungimea abdomenului; aripile posterioare hialine, la bază roz. Femurele posterioare cu trei pete întunecate; tibiile posterioare roșii. Indivizii din forma gregară au tegminele și femurele posterioare mai lungi, iar cei din forma solitară au tegminele și femurele posterioare mai scurte (fig. 113).

L a r v a este asemănătoare cu adultul, având unele caractere mai puțin dezvoltate.

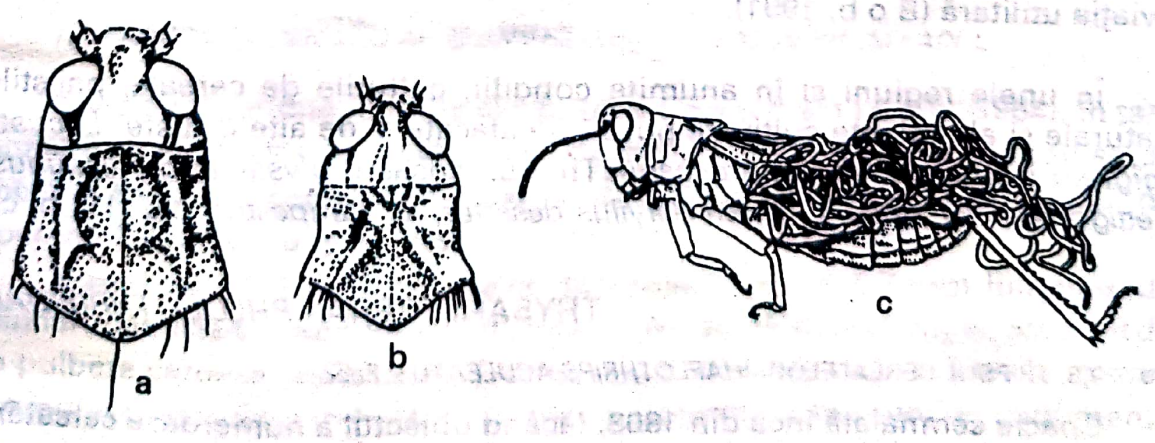


Fig. 113 - Calliptamus italicus L.; *Dociostaurus maroccanus* Thumb.: *a, b* - ornamentația pronotului (după M a n o l a c h e ș.a.); *c* - lăcustă parazitată de mermitide (după R u b ț o v).

Scanned with OKEN Scanner

Biologie și ecologie. Prezintă o generație pe an. Iernează în stadiul de ou, în sol. Eclozarea larvelor are loc în cursul lunilor aprilie-mai. Dezvoltarea larvelor se eșalonează pe 30-40 zile. În această perioadă larvele se hrănesc pe seama vegetației de graminee spontane sau a plantelor cultivate din vecinătatea acestora. În căutarea hranei larvele se răspândesc sau rămân în grupe mai mici sau mai mari. Insectele adulte apar în cursul lunilor iunie-iulie. Copulația are loc la scurt timp după apariție, frecvent în luna august, femelele depunând ouăle în ooteci caracteristice, în sol la 4-5 cm adâncime.

Plante atacate și mod de dăunare. Este o specie polifagă, preferând însă gramineele din pășunile naturale. Frecvent atacă culturile de cereale păioase, trifoi, lucernă, mazăre, fasole, sfeclă, porumb, tutun, cartof, plante legumicole, viță de vie, situate în vecinătatea suprafețelor ocupate de pășuni și fânețe. Pe timp cald și uscat, insecta întâlnește condiții favorabile de înmulțire și poate cauza pagube însemnate. Atât larvele, cât și insectele adulte rod vegetația ierboasă de pe pajiștile naturale migrând de pe pantele însorite și cu vegetație slabă, spre văi, apoi spre culturile limitrofe.

Prognoză și avertizare. Prognoza apariției lăcustei italiene și în general a lăcustelor și cosașilor, care au o biologie oarecum asemănătoare, se întocmește pe baza supravegherii focarelor semnalate, a evidenței stricte a D.N. a ootecilor, știind că o ootecă adăpostește 30-50 ouă. Dacă la sondajele efectuate în biotopul preferat - soluri însorite, în pante - se găsesc mai mult de 2-3 ooteci la m^2, trebuie să ne așteptăm la o apariție în masă a lăcustei. Sondajele se fac atât în vară, la sfârșitul lunii august, după depunerea ouălor, cât și în primăvară, în aprilie.

Avertizarea tratamentelor se face împotriva larvelor din primele două vârste; în acest scop se urmărește îndeaproape biologia lăcustei, tratamentele avertizându-se la apariția în masă a larvelor de vârstele 1 și 2.

Combatere. Unele măsuri preventive cum sunt: supravegherea îndeaproape a focarelor de lăcuste, identificarea locurilor de depunere a ouălor, urmărirea biologiei insectei, au un rol important în preîntâmpinarea înmulțirii în masă și deci a unor pagube neașteptate.

Măsuri curative se aplică, mai ales împotriva larvelor din primele vârste, prin tratamente cu insecticide asupra suprafețelor infestate. În acest scop se preferă emulsia de Decis 0,05%. Terenurile în pantă se tratează utilizând aviația utilitară (B o b, 1991).

În unele regiuni și în anumite condiții, culturile de cereale, pajiștile naturale și alte plante cultivate pot să fie atacate și de alte lăcuste (*Locusta migratoria, Dociostaurus maroccanus* Thunb.), cosași (*Polysarcus denticaudus, Tettigonia viridissima*) și greieri (*Gryllus desertus, G. campestris*) (fig. 112 b, c).

THYSANOPTERA - *PHLOEOTHRIPIDAE*

7.3. TRIPSUL CEREALELOR - *HAPLOTHRIPS ACULEATUS* Fabr.

Specie semnalată încă din 1803, făcând obiectul a numeroase cercetări în Germania, fosta U.R.S.S., S.U.A. și Finlanda. Este răspândită în toată Europa. În țara noastră se întâlnește în toate regiunile (K n e c h t e l , 1951).

Scanned with OKEN Scanner

Descriere. *Femela* are corpul de 1,4-1,7 mm lungime, de culoare cafenie-negricioasă sau neagră. Capul de 1,1-1,2 ori mai lung decât lat. Al 3-lea articul antenal asimetric, de 1,7-1,8 ori mai lung decât lat. Articulele 3,4 și 5 ale antenelor sunt de culoare gălbuie-cenușie, restul articulelor, cafenii-negricioase. Tibiile anterioare și tarsele sunt de culoare galbenă cu nuanțe cenușii și înarmate cu câte un dinte mic. Aripile sunt hialine, cele anterioare cu 5-7 cili intercalari. Masculul este asemănător femelei, mai mic, iar tarsele anterioare sunt înarmate cu câte un dinte puternic. (fig. 114).

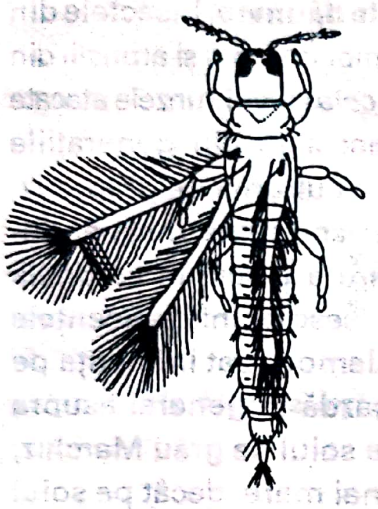


Fig. 114 - Haplothrips aculeatus Fabr.: adult (după Keilbach)

Larva este de tip tesanuriform, asemănătoare cu adultul; pe ultimul segment abdominal perii sunt despicați.

Biologie și ecologie. Specie monovoltină. Modul de viață al insectelor este asemănător cu al tripsului grâului (*H. tritici* Kurdj).

Plante atacate și mod de dăunare. Specie oligofagă infectând inflorescențele diferitelor graminee, ca: *Phleum, Lolium perene, L. pratense, Bromus umbelatus* L., *Avena sativa* L., *Glyceria* ș.a. Pagube mari se înregistrează la culturile de grâu, secară, orz, porumb. Această specie cauzează atrofieri spicale parțiale, fiind atacate organele florale, cauzând în principal sterilitatea spicelor; mai târziu larvele atacă boabele în faza de lapte și pârgă, cauzând șiștăvirea lor și pagube până la 30% din recoltă.

Combatere. Vezi „Combaterea integrată a dăunătorilor pajiștilor de graminee".

După unii autori, în anumite împrejurări, insecta se comportă ca entomofagă, respectiv prădătoare (Bohls, 1969; Nikitin, 1980).

HOMOPTERA - *APHIDIDAE*

7.4. PĂDUCHELE CENUȘIU AL GRAMINEELOR - *RHOPALOSIPHUM PADI* L.

Specie răspândită în țările din Europa (Sapoșnikov, 1964). În țara noastră se întâlnește în toate zonele de cultură a cerealelor, situându-se pe locul al treilea în cadrul complexului de afide care atacă grâul și orzul de toamnă (Hondru ș.a., 1986).

Descriere. *Adultul* are corpul elipsoidal, de 1-2 mm lungime, de culoare cenușie-verzuie, cu nuanțe roșcate în vecinătatea trompei, acoperit de o pulbere ceroasă, albicioasă. Trompa nu depășește de două ori lungimea corpului și este ușor îndoită de la mijloc. Toracele este brun, iar abdomenul verde și cu dungi laterale negre. Coada este scurtă, cât jumătate din lungimea corniculelor care sunt scurte și îngroșate (fig. 115).

Scanned with OKEN Scanner

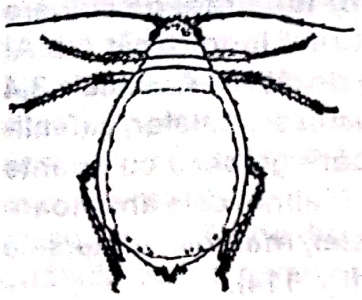


Fig. 115 - Rhopalosiphum padi L. femelă apteră

Biologie și ecologie. Specie migratoare, evoluând pe speciile de pomi și arbuști fructiferi și ornamentali din genurile *Padus* și *Prunus*, în calitate de gazde primare și pe graminee cultivate și spontane în calitate de gazde secundare. Iernează ca ouă de rezistență pe scoarța pomilor și arbuștilor menționați (Jones și Jones, 1978) sau ca forme aptere pe cereale și graminee, realizând astfel un ciclu biologic anholociclic (Dedryver, 1978).

Plante atacate și mod de dăunare. Insectele din generațiile fundatrigene atacă frunzele și vârful lăstarilor la pomii și arbuștii din genurile *Padus* (*P. racemosa*), *Prunus* (*P. domestica* și *P. cerassus*). Frunzele atacate se răsucesc longitudinal și cu timpul se usucă. Insectele din generațiile virginogene - migrând pe cerealele de toamnă - atacă culturile de grâu, orz, ovăz, secară, porumb, sorg, diferite poacee și iuncacee spontane, instalându-se pe frunzele și inflorescențele acestora. Ca urmare a atacului, coloniile trăind îndeosebi în îndoitura frunzelor, acestea se răsucesc iar inflorescențele sunt stopate în dezvoltare. Sura-Bura (1976) a demonstrat influența pe care o exercită particularitățile soiurilor, a plantei-gazdă în general asupra capacității de înmulțire și de atac al afidului; astfel pe soiul de grâu Marchiz, coeficientul de înmulțire a afidului este de două ori mai mare, decât pe soiul Tetcher. Insectele transmit boli virotice la plantele atacate (Șapoșnikov, 1964), îndeosebi îngălbenirea și piticirea orzului (Ploaie, 1987).

Combatere. Vezi „Complexul de măsuri privind combaterea integrată a dăunătorilor pajiștilor de graminee".

HOMOPTERA - *CICADELIDAE*

7.5. CIOCORITA GRAMINEELOR - *MACROSTELES LAEVIS* Rib.

Insecta este răspândită în țările din Europa, Asia Mijlocie. În țara noastră se întâlnește în toate regiunile, îndeosebi în zonele forestiere (Munteanu, 1970).

Descriere. *Adultul* are corpul de 3,2-4,0 mm lungime, de culoare galbenă-verzuie și cu 6 pete de culoare neagră pe capsula cefalică și șanțul protoracic și dungi longitudinale deasupra pe torace. Protoracele este scurt și lat lipsit de desene, aripile anterioare sunt late, cu ceva mai lungi decât abdomenul, unicolore și fără desene (fig. 116).

Larva de tip postoligopod, asemănătoare cu insecta adultă, are corpul de culoare galben-verzuie-murdar, cu segmente inelare pe abdomen de culoare brună-închis și desene negricioase.

Biologie și ecologie. Specie bivoltină. Iernează în stadiul de ou, depus în țesuturile vegetale ale tulpinilor la nivelul coletului plantelor, îndeosebi de graminee spontane. La sfârșitul lunii aprilie apar larvele, care se hrănesc pe

Scanned with OKEN Scanner

seama aparatului foliar al plantelor de graminee. Dezvoltarea durează 20-30 de zile. Insectele adulte zboară de la sfârșitul lunii mai - începutul lunii iunie; ele migrează în culturile de cereale. Aici femelele depun ouăle în țesutul foliar. Incubația larvelor durează 23-40 de zile. Insectele din noua generație apar în fenofaza de coacere a cerealelor. Cicadele apărute migrează în pajiștile naturale punând bazele noii generații. Ouăle depuse rămân în diapauză (V a s i l i e v, 1974).

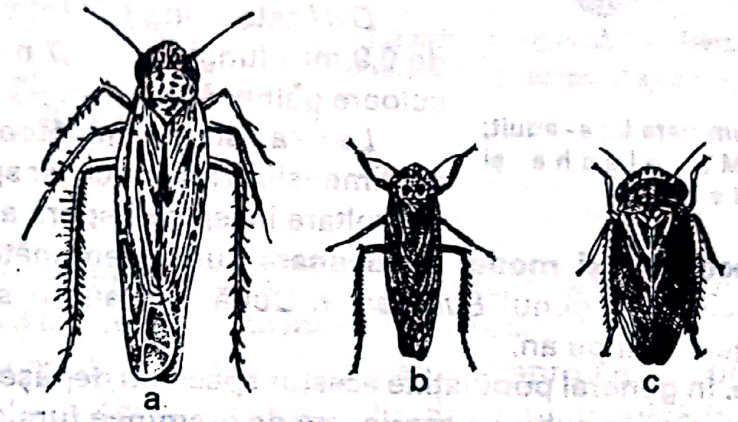


Fig. 116 - Macrosteles laevis Rib. (*a*) (după R o g o j a n u) și *Psammatetix striatus* (*b*) (după S u h o v)

Plante atacate și mod de dăunare. Specie polifagă, dăunând speciile de graminee cultivate și spontane, dar și plantele tehnice (sfeclă, floarea-soarelui), legumicole (varză, morcov, pepeni) (V a s i l i e v, 1974).

Plantele atacate prezintă pete punctiforme dispuse neuniform, se pipernicesc, înfrățesc slab, frunzele se îngălbenesc, înspică mai rar și, în general, dau producții scăzute. Transmit virusuri care cauzează bolile virotice la solanacee (tomate), leguminoase (trifoi) ș.a.

Combatere. Vezi capitolul „Combaterea integrată a dăunătorilor pajiștilor de graminee".

HETEROPTERA - *PENTATOMIDAE*

7.6. PLOȘNIȚELE VĂRGATE ALE CEREALELOR - *AELIA* spp.

Sunt răspândite în special în regiunile de stepă și silvostepă; în țara noastră se întâlnesc în toate zonele (P o p o v ș.a.).

Descriere. Speciile de ploșnițe vărgate sau galbene ale cerealelor din genul *Aelia* au corpul mai alungit, iar scutelul triunghiular, acoperind cca 2/3 din partea dorsală a abdomenului.

Aelia acuminata L. are corpul eliptic, de 7-10 mm lungime, capul prelungit, ascuțit anterior. Antenele sunt formate din 4-5 articule, de culoare roșie-portocalie. Culoarea corpului este galbenă-roșcată; pe partea dorsală a pronotului și scutelului prezintă 3 dungi cenușii, dispuse longitudinal. Femurele mediane și posterioare cu câte două puncte alungite de culoare neagră (fig. 117).

Scanned with OKEN Scanner

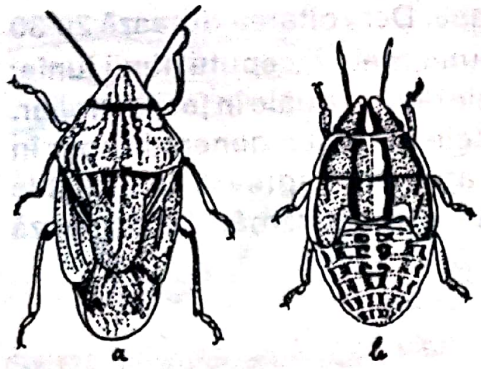


Fig. 117 - Aelia acuminata L.: *a* - adult; *b* - larvă; (după Manolache și Boguleanu)

Aelia rostrata Boh. are corpul ceva mai mare, de 10,5-12 mm lungime, capul prelungit sub forma unui rostru, iar pe femurele mijlocii și posterioare lipsesc punctele negre sau abia se distinge un singur punct. Pe partea dorsală a pronotului și scutelului se disting două dungi longitudinale de culoare închisă.

Oul este alungit, în formă de butoiaș, de 0,9 mm lungime și 0,7 mm lățime, de culoare galbenă-deschis.

Larva este asemănătoare cu adultul, de dimensiuni mai mici, iar spre completa dezvoltare încep să-i apară aripile.

Biologia, ecologia și modul de dăunare sunt asemănătoare cu cele descrise la speciile din genul *Eurygaster*. După unii autori speciile *Aelia* prezintă două generații pe an.

Combatere. În general populațiile acestor specii nu depășesc PED; când insecta este depistată în culturile semincere de graminee furajere, atunci se aplică tratamente utilizând produse peritroide: Ambush 20 CE, Decis 2,5 CE - în doză de 0,250 l/ha.

COLEOPTERA - *SCARABAEIDAE*

7.7 CĂRĂBUȘUL DE APRILIE - *RHIZOTROGUS AEQUINOCTIALIS* Herb.

Este răspândit în special în zona pădurilor de stejar din Austria, Cehia, Slovacia, Polonia, Ungaria, Grecia. La noi este răspândit în toată țara, din zona de stepă, până la cea de conifere.

Descriere. *Adultul* are corpul masiv, de 13,5-18,5 mm lungime, partea dorsală de culoare castanie-roșcată, cu luciu slab, iar cea ventrală de culoare mai deschisă. Clipeul este cu punctuație rugoasă și pubescență ridicată, lungă. Antenele sunt claviforme, lamelare, măciuca antenelor la mascul puternic arcuită, mai lungă decât funicului. Pronotul cu o pubescență dublă (ridicată și culcată), deasă și lungă la mascul și mult mai scurtă și rară, uneori absentă la femelă. Tibiile anterioare cu câte 3 dinți la marginea exterioară, dintele posterior fiind mult mai redus. Elitrele cu carene pronunțate, o punctuație puternică și rară și o pubescență destul de rară, scurtă și culcată. Marginile laterale ale elitrelor cu câte un rând de peri lungi, care descresc treptat ca lungime spre partea distală a corpului. Pigidiul puțin convex, cu o punctuație deasă și fină și cu o pubescență scurtă și deasă dispusă oblic (fig.118 a).

Larva este de tip scarabeiform, la completa dezvoltare are corpul de 40-51 mm lungime, capsula cefalică brună-gălbuie, restul corpului de culoare albă. Buza superioară la bază prezintă un rând transversal de peri (8 peri). Marginea anterioară a frunții prezintă 18-20 de peri, iar pe disc dispuși

Scanned with OKEN Scanner

simetric, 6-8 peri. Al treilea articul antenal este mai lung, iar al patrulea cel mai scurt. Segmentele descresc ca mărime de la cele anterioare către cele posterioare.

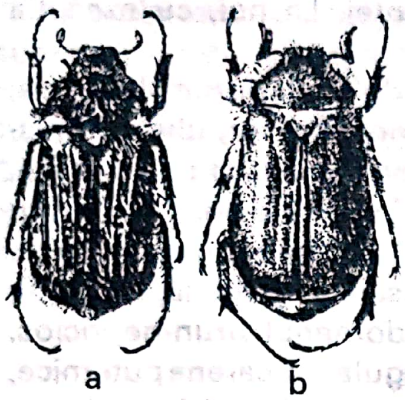


Fig. 118 - Rhizotrogus aequinoctialis Herb. (*a*) și *Amphimallon solsititialis* L. (*b*) (după B a l a c h o w s k y ș.a.)

Biologie și ecologie. Este asemănătoare cu a cărăbușului de mai. Prezintă o generație la 3 ani. Iernează ca insectă adultă și larvă de diferite vârste în sol. În cursul lunii aprilie cărăbușii hibernanți se apropie de suprafață și își fac apariția în natură. Zborul are loc în timpul verii, la mică înălțime, frecvent razant cu suprafața solului. În timpul zilei insectele se ascund superficial în sol sau sub frunze, sub grăunciori de pământ. După câteva zile de la împerechere, fără să se hrănească, femela depune în medie 25 de ouă în terenurile acoperite de vegetație, ca pășuni și fânețe naturale, lucerniere sau culturi de cereale de primăvară. Incubația durează aproximativ o lună și spre sfârșitul verii are loc prima năpârlire. Larvele din vârsta a doua iernează pentru ca în aprilie să urce spre suprafața solului, să se hrănească și în cursul verii respective să sufere a doua năpârlire. În primăvară larvele hibernante din vârsta a treia urcă din nou spre suprafață, se hrănesc, în august se afundă în sol și se transformă în pupe, iar acestea apoi în adulți. Cărăbușeii astfel apăruți rămân să hiberneze.

Plante atacate și mod de dăunare. Adulții nu se hrănesc, larvele sunt polifage hrănindu-se pe seama organelor subterane ale plantelor din pășuni și fânețe naturale și mai puțin a plantelor de cultură (sfeclă). Frecvent se înregistrează pagube în pepinierele pomicole și silvice, precum și în tinerele plantații de acest gen. În regiunile de stepă larvele se hrănesc cu rădăcinile plantelor ierboase, cultivate în scopul împiedicării erodării terenurilor în pantă.

Combatere. Singurul mijloc rațional de combatere este aplicarea de tratamente chimice la sol împotriva larvelor în perioada de toamnă sau de primăvară, înaintea apariției daunelor cauzate de acestea. Se recomandă încorporarea unor produse organofosforice sau carbamice granulate (Sinoratox 10 G, Diazinon 10 G, Furadan 10 G, Temik 10 G) în doză de 25-30 kg/ha. Acest tratament are ca efect distrugerea prin contact a insectelor, care pătrund în sol pentru depunerea ouălor și împiedicarea acestora de la depunere.

Scanned with OKEN Scanner

7.8. CĂRĂBUȘUL DE IUNIE - *AMPHIMALLON SOLSTITIALIS* L.

Este răspândit în zona de stepă din sudul Europei, frecvent în toată Europa de Nord și Centrală, până în nordul Franței. La noi, cu excepția Dobrogei, este întâlnit în toate regiunile țării.

Descriere. *Adultul* are corpul alungit, de 13,8-19 mm lungime, posterior mai puțin lățit și convex dorsal; partea dorsală a corpului deschis-murdar. Capul brun-închis, clipeul roșietic, cu o pubescență fină și deasă. Antenele de culoare roșcată, măciuca antenei de culoare cafenie. Pronotul cu două benzi longitudinale, late, cafenii, dispuse median, aproape una de alta. Scutelul cu o punctuație deasă și fină și cu o pubescență galbenă, lungă, în partea oblică. Picioarele de culoare galbenă. Abdomenul brun-negricios. Elitrele sunt lucioase, cu punctuație și zbârcituri neregulate și carene puternice, prezintă o pubescență lungă, ridicată, mai deasă și mai lungă în regiunea scutelului. Marginea laterală și posterioară a elitrelor cu peri lungi, în alternanță cu peri scurți. Pigidiul puțin convex, cu o punctuație fină, deasă și cu o pubescență lungă, deasă și ridicată (fig. 118 *b*).

Larva, de tip scarabeiform, la completa dezvoltare are corpul de 40-52 mm lungime. Stigmele de pe segmentele 2-6 abdominale sunt inegale și mai mari decât cele de pe segmentele 7-9. Rândurile simetrice de pe sternitul anal alcătuite din câte 10-14 spini de aceeași mărime.

Biologie și ecologie. Prezintă o generație la 3 ani. Iernează în sol în stadiul de larvă ajunsă la completa dezvoltare. La sfârșitul lunii aprilie larvele se transformă în pupe, apoi în adulți. Zborul crepuscular al cărăbușilor are loc la sfârșitul lunii iunie și se eșalonează pe o perioadă relativ lungă, putând să dureze până în august. Insectele zboară seara iar ziua se afundă în sol sau se ascund sub frunze, rămânând în stare de repaus. Apariția în masă a lor se declanșează dintr-o dată și la sfârșitul perioadei de zbor, la fel dispar în câteva zile. La apariția din sol femelele zboară direct către cei mai apropiați arbuști, de ramurile cărora se prind și uneori cauzează defolierea acestora. Masculii sunt vioi în timpul serii, efectuând zboruri în jurul arbuștilor în care se găsesc femelele. Copulația are loc în primele zile de după apariție, pe ramuri, pe plantele de graminee sau chiar pe sol. Depunerea ouălor începe la 10 zile de la apariție, în cursul lunilor iunie-august. Ouăle sunt depuse izolat, în sol, fiecare în câte o mică lojă formată din grăunciori de pământ. O femelă depune în medie 40 de ouă, ponta în general fiind eșalonată. Perioada de incubație durează aproximativ o lună, larvele apărând în cursul lunilor august-septembrie. În dezvoltarea sa larva trece prin 3 vârste. Larva ajunsă la completa dezvoltare, în al doilea an de existență, hibernează ca atare. În primăvara anului următor, pe la jumătatea lunii mai, se transformă în pupă, stadiu care durează în medie 6 săptămâni, după care are loc transformarea în adulți, zborul acestora având loc în cursul lunii iunie.

Plante atacate și mod de dăunare. Este o specie polifagă. În timpul perioadei de zbor, insectele nu se hrănesc, decât foarte puțin, ceea ce face ca ele să nu producă pagube. Larvele însă, polifage, sunt foarte dăunătoare, în

Scanned with OKEN Scanner

special pășunilor și fânețelor naturale, culturilor de cereale, de tuberculifere și rădăcinoase, leguminoase și pepiniere; ele trăiesc mai ales în terenurile nisipoase, uscate și dacă umiditatea nu este prea ridicată se întâlnesc și în terenurile prin excelență agricole, distrugând organele subterane ale plantelor.

Combatere. Se recomandă în primul rând fertilizarea substanțială a suprafețelor infestate ocupate de pășuni și fânețe. Aplicarea unor tratamente chimice cu produse organofosforice și carbamice și granulate (Sinoratox 10 G, Furadan 10 G, Diazinon 10 G), în doze sporite (25-30-80 kg/ha). Dezinsectizarea acestor terenuri se repetă timp de 3-4 ani consecutiv. Pentru ca încorporarea substanțelor să se realizeze mai complet și mai uniform, administrarea produselor este bine să se facă în toamnă.

LEPIDOPTERA - *NOCTUIDAE*

7.9. BUHA PAJIȘTILOR MONTANE - *CERAPTERYX GRAMINIS* L.

Specie cunoscută și sub numele de *Charaeus graminis* L. este răspândită în Asia Mijlocie, în toate regiunile (V a s i l i e v, 1974); în țara noastră se întâlnește frecvent, apariția în masă înregistrându-se în zona de vest a țării (M a n o l a c h e ș.a., 1952).

Descriere. *A d u l t u l* are deschiderea aripilor de 23-35 mm. Aripile anterioare, de culoare variabilă, de la galbenă-brunie până la castanie, cu pete alungite, deschise, striuri și pete punctiforme albicioase, sunt dispuse mai ales în câmpul bazal. Aripile posterioare sunt cenușii-brune, iar marginea exterioară spre închisă (fig. 119 a).

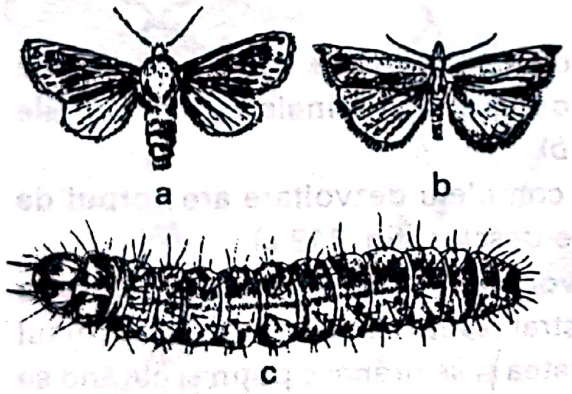


Fig. 119- Cerapteryx graminis L. (*a*) și *Chrysoteuchia culmellus* L. (*b*) (după V a s i l i e v); larvă de *Crambus* sp. (după M ü h l e)

L a r v a, omidă adultă, la completa dezvoltare are corpul de 24-40 mm lungime, de culoare brună-închis, pronotul și scleritul anal mai închise, strălucitoare; dorsal cu dungi longitudinale de culoare galbenă și brunie dispuse alternativ.

Biologie și ecologie. Specie monovoltină, lernează în stadiul de ou și de larvă de vârstele II și III, sub stratul de mușchi. În primăvară larvele se hrănesc cu vegetație ierboasă. Dezvoltarea larvelor durează 30-40 de zile. La completa dezvoltare, în cursul lunii iunie, larvele se retrag sub stratul de mușchi sau în sol. Larvele se împupează într-o cămăruță pupală. Fluturii zboară din iunie și

Scanned with OKEN Scanner

până în septembrie. Ouăle sunt depuse, uneori în grupe la baza plantelor gazdă sau la baza tecii frunzelor bazale. O femelă depune 150-200 de ouă, mai rar 500-600, în funcție de condițiile climatice din primăvară și toamnă. O mare parte din ouăle depuse mai târziu rămân în diapauză; larvele eclozate din ouăle depuse mai timpuriu evoluează până la vârstele II și III și apoi se retrag în diapauză hiemală.

Plante atacate și mod de dăunare. Specie oligofagă, dăunând gramineele din pășuni și fânețe naturale, îndeosebi din zona montană. La început larvele rod frunzele plantelor tinere apoi aparatul foliar și vârful tulpinilor la plantele mai dezvoltate, preferând speciile de *Festuca*, *Poa* și mai rar timoftica (*Phleum* sp.), coada vulpii (*Alopecurus* sp.). Frecvent insecta se înmulțește în masă, când larvele migrează distrugând vegetația ierboasă din pajiștile naturale.

Combatere. La apariția în masă a insectei se organizează acțiuni de combatere pe cale chimică, respectiv se aplică tratamente - la avertizare - utilizând produse organofosforice (Dipterex 80 PU - 1,2 kg p.c./ha), carbamice (Deltanet 40 CE - 2 l/ha) sau peritroide (Decis 2,5 CE - 0,250 l/ha). Tratamentul se aplică imediat la apariția larvelor tinere.

LEPIDOPTERA - *CRAMBIDAE*

7.10. OMIDA GRAMINEELOR - *CHRYSOTEUCHIA CULMELLUS* L.

Cunoscută și sub numele de *Crambus culmellus* L., insecta este răspândită în toate țările din Europa. În țara noastră se întâlnește frecvent în toate regiunile (P o p e s c u - G o r j , 1964).

Descriere. *A d u l t u l* are deschiderea aripilor de 20-25 mm, aripile anterioare sunt de culoare brunie și cu dungi longitudinale închise; aripile posterioare sunt brune-cenușii (fig. 119 *b*).

L a r v a este omidă adevărată, la completa dezvoltare are corpul de 14-15 mm lungime și de culoare castanie-deschis (fig. 119 *c*).

Biologie și ecologie. Specie monovoltină. Iernează ca larvă ajunsă la completa dezvoltare în coconi dispuși în stratul superficial al solului. În cursul lunilor aprilie-mai, larvele își reiau activitatea și se hrănesc puțin și curând se împupează. În cursul lunilor iulie-august zboară fluturii, fiind nocturni. Femelele depun ouăle pe frunzele bazale ale plantelor. Larvele apar în cursul lunilor iulie-august și se localizează la coletul plantelor-gazdă, la baza tulpinii, hrănindu-se cu țesuturile vegetale gingașe. La completa dezvoltare, în septembrie-octombrie, larvele se retrag în diapauză hiemală.

Plante atacate și mod de dăunare. Specie oligofagă, dăunând îndeosebi gramineele spontane din pajiști (*Dactylis* sp., *Festuca* sp., *Poa* sp.). Larvele trag frunzele plantelor în galeriile situate imediat sub nivelul coletului și rod limbul foliar. La o densitate mare a larvelor vegetația ierboasă poate fi roasă în mare măsură.

Scanned with OKEN Scanner

Combatere. La apariția în masă se aplică tratamente - la avertizare - administrându-se insecticide granulate pe bază de carbofuran, respectiv Furadan 5 G, Diafuran 5 G, Sinoratox 5 G (ultimul fiind organofosforic sistemic), în doză de 30-40 kg/ha.

LEPIDOPTERA - *LYMANTRIIDAE*

7.11. OMIDA DE PĂȘUNI ȘI FÂNEȚE - *HYPOGYMNA MORIO* L.

Este caracteristică Europei Centrale, răspândită mai ales în Austria, Germania, Polonia, Bulgaria, Ungaria, Cehia și Slovacia. În țara noastră s-au semnalat apariții sub formă de invazii în județele Bihor, Cluj, Hunedoara, Prahova, Brașov și Mureș. În anii de înmulțire în masă pagubele pot să ajungă până la 80%.

Descriere. *Masculul* are antenele penatiforme, este normal aripat, deschizătura aripilor de 20-30 mm. Aripile anterioare late, semitransparente, rotunjite la vârf, de culoare brună-cenușie. Corpul brun-deschis. Femela are antenele filiforme, abdomenul voluminos și la extremitate prevăzut cu un smoc de peri albi-gălbui. Corpul cenușiu-gălbui, aripile de asemenea de culoare cenușie-gălbuie, scurte, cu deschizătura de 18-20 mm, înguste și acoperite cu peri (fig. 120 a).

Larva, omidă adevărată, are corpul de 30-35 mm lungime, de culoare neagră-catifelată, cu inele și dungi longitudinale galbene. Corpul cu negi galbeni-roșcați ce poartă peri stufoși (fig. 120).

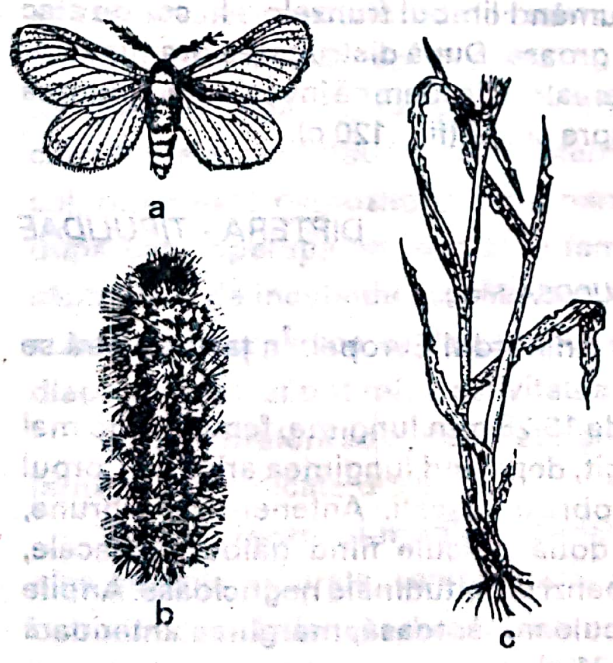


Fig. 120 - Hypogymna morio L.: *a* - adult; *b* - larvă; *c* - plantă dăunată

Biologie și ecologie. Specie monovoltină. Iernează în stadiul de larvă tânără în sol. Apariția în primăvară a larvelor are loc timpuriu, la sfârșitul lunii martie-aprilie, când temperatura solului este de 3-5° C, iar temperatura medie a aerului de 6-8° C. Deși ieșirea din diapauză hiemală are loc în câteva zile, totuși apariția omizilor se continuă eșalonat pe o perioadă de mai bine de o

Scanned with OKEN Scanner

lună, încât alături de unele ajunse la completa dezvoltare, se întâlnesc altele mici, abia ieşite din sol. Până la completa dezvoltare larva năpârleşte de 3-4 ori. Transformarea în pupă are loc pe tulpinile plantelor, într-un cocon mătăsos.

Zborul fluturilor începe din a treia decadă a lunii aprilie şi se eşalonează până în prima decadă a lunii iulie; zborul în masă are loc însă în a doua decadă a lunii mai, când temperatura medie a aerului este cuprinsă între 13-16° C. Zborul masculilor este vioi, la 30-50 cm înălţime, fiind foarte activi în zilele însorite. Femela se deplasează prin mers, urcându-se greoi pe plante. Raportul dintre sexe este în favoarea masculilor, de 4-17 masculi la o femelă. Copulaţia are loc la 8-10 ore de la apariţie, iar după 3-5 ore de la copulaţie femela începe depunerea ouălor. Ouăle sunt fixate pe tulpina plantelor, la 2/3 din înălţimea acesteia, în grupe de câte 100-200 şi acoperite cu perişorii de la extremitatea abdominală a femelei. Uneori ouăle pot fi depuse şi pe tulpinile de păpădie, pătlăgină sau altor plante din vegetaţia pajiştei. Perioada de incubaţie durează 14-18 zile. Omizile din noua generaţie apar la jumătatea lunii mai şi prima decadă a lunii iunie, această perioadă prelungindu-se adesea până la jumătatea lunii iulie. După o scurtă perioadă de hrănire, ajungând la 0,5 mm lungime, omizile pătrund în sol, trec în diapauză estivală, apoi hibernează.

Apariţiile masive ale dăunătorului sunt favorizate de ierni premergătoare blânde, primăveri şi veri calde şi excesiv de uscate. Pajiştile situate pe solurile aluvionare şi brune, de fâneaţă umedă, oferă dăunătorului condiţii trofice optime de înmulţire.

Plante atacate şi mod de dăunare. Omizile atacă plantele de graminee din vegetaţia păşunilor şi fâneţelor, consumând limbul frunzelor. În caz de atac puternic nu rămân decât tulpinile mai groase. După distrugerea gramineelor din păşuni larvele migrează, atacând cerealele de toamnă învecinate. Hrănirea şi migrarea larvelor are loc mai ales spre seară (fig. 120 c).

DIPTERA - *TIPULIDAE*

7.12. ŢÂNŢĂROIUL NEGRU - *TIPULA PALUDOSA* Meig.

Este răspândit îndeosebi în ţările din nordul Europei. În ţara noastră se întâlneşte în toate regiunile.

Descriere. *Adultul* are corpul de 16-25 mm lungime, femela fiind mai mare; la femelă abdomenul este alungit, depăşind lungimea aripilor. Corpul este de culoare neagră, capul mic, obrajii roşcaţi. Antenele sunt brune, formate din 14-15 articule, primele două articule fiind gălbui. Toracele, anterior este brun-cenuşiu şi cu patru benzi longitudinale negricioase. Aripile anterioare sunt înguste, alungite, de culoare lăptoasă, marginea anterioară brunie. Balansierele sunt brune (fig. 121 *a*).

Larva este apodă şi eucefală, la maturitate are corpul de 35-40 mm lungime, cilindric, de culoare cenuşie, moale şi elastic. Capsula cefalică este neagră şi poartă două mandibule puternice, frecvent invaginată în torace. Extremitatea posterioară a corpului are 6 digitaţii membranoase conice, între care se deschid două stigme mari, rotunde şi de culoare neagră (fig. 121 *b*).

Scanned with OKEN Scanner

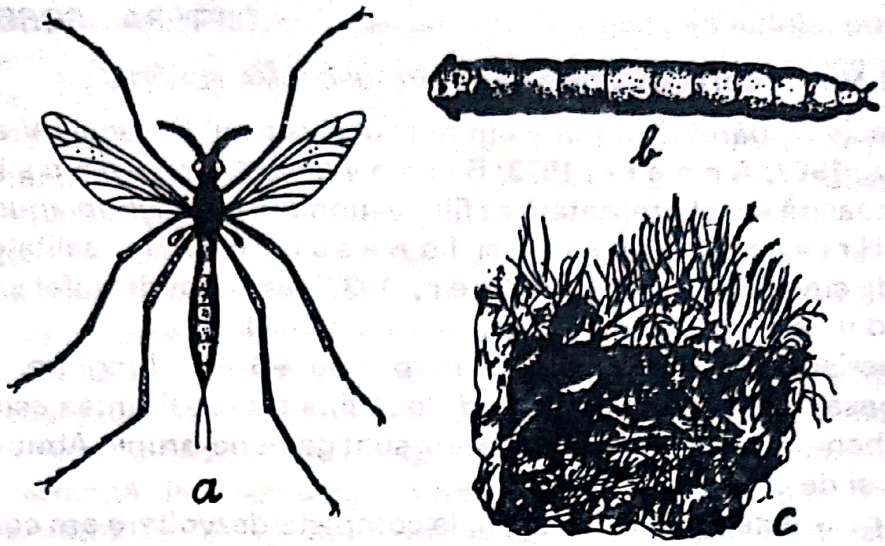


Fig. 121 - Tipula paludosa Meig.: *a* - adult; *b* - larvă; *c* - pajiște infestată (după G h e r a s i - m o v și O s i n t k a i a)

Biologie și ecologie. Are o generație pe an. Iernează ca larvă incomplet dezvoltată, în stratul superficial al solului. În primăvară devreme larvele se hrănesc intens cu vegetația ierboasă din pajiști sau semănăturile de cereale. Frecvent, în timpul năpârlirii, larvele ies la suprafața solului și migrează în grupe compacte. La sfârșitul lunii mai larvele ajung la completa dezvoltare și se împupează în galeriile din sol. La începutul lunii iulie zboară insectele adulte; zborul insectelor are loc seara și dimineața. Curând după apariție are loc copulația, care se repetă de mai multe ori și durează câte 1-2 ore. Ponta are loc imediat după copulație, ouăle fiind depuse pe sol sau sunt expulzate de către femele, care stau fixate pe diferite suporturi. Mai frecvent femela stă pe sol, orientează ovipozitorul între particulele de sol și depune câte 5-6 ouă, după care operația se repetă. O femelă depune 250-500 ouă. După două săptămâni de incubație apar larvele, care se introduc în sol și se hrănesc cu substanțele organice în descompunere. În toamnă târziu larvele rămân în diapauză, dar își pot relua activitatea de hrănire în iernile calde.

Larvele preferă solurile umede și rezistă mult la temperaturile scăzute din iarnă și cele ridicate din vară.

Plante atacate și mod de dăunare. Larvele sunt polifage, dăunând mai ales pajiștile naturale, semănăturile de cereale de toamnă și de primăvară, culturile de trifoliene, tuberculifere și rădăcinoase, legumicole. Mai frecvent larvele dăunează în perioada de primăvară, când rod seminţele în germinare și plantele tinere de cereale. În pajiști și semănăturile de cereale atacul apare în vetre. Boabele de orz în germinare sunt consumate parțial sau total.

Combatere. Îngrijirea pajiștilor în condiții agrotehnice; administrarea de îngrășăminte organice și chimice - pentru stimularea vegetației.

7.13. MUSCA GALBENĂ A TIMOFTICEI - *AMAUROSOMA FLAVIPES* Fall.

Specie răspândită în țările din nordul și centrul Europei (V a h l, 1943; R i c o u, 1967; A n n e r t, 1973; B l i n o v a și K a r a v e a n s k i i, 1983). În țara noastră a fost prezentată ca fiind sinonimă cu *Trichoplapus punctipes* Meig. (H r i s a f i C o r n e l i a și I o n e s c u, 1960), în realitate ea fiind o specie de sine stătătoare (L i n d n e r, 1937), așa cum de altfel a fost tratată de R ă d u l e s c u, B o b e ș și P e r j u (1972).

Descriere. *A d u l t u l* are corpul de 4-5 mm lungime, de culoare negricioasă, mezonotul prezentând două linii brunii. Fruntea este lată și cu pete galbene-roșcate difuze. Picioarele sunt galbene-brunii. Abdomenul este cilindric și de culoare gălbuie.

L a r v a este apodă și acefală, la completa dezvoltare are corpul de 6-8 mm lungime și de culoare galbenă-brunie. Cârligele mandibulare sunt puternice, unidințate. Ultimul segment abdominal poartă două mameloane evidente (K e i l b a c h, 1966) (fig. 122).

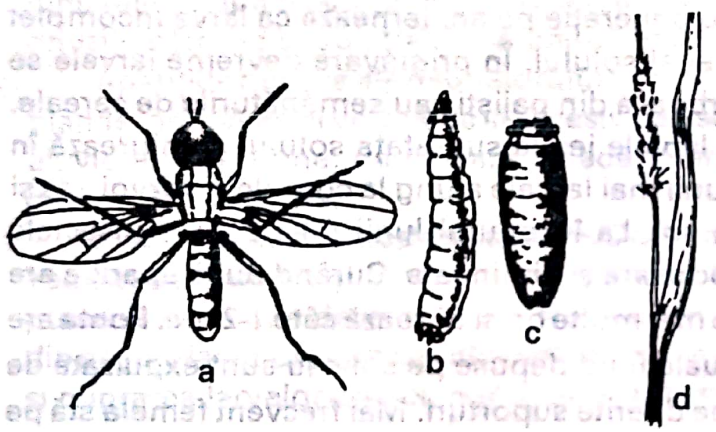


Fig. 122 - Amaurosoma flavipes Fall.: *a* - adult; *b* - larvă; *c* - pupă (după M ü h l e); *d* - paniculdăunat (după H r i s a f i)

Biologie și ecologie. Specie monovoltină. Iernează ca pupă în stratul superficial al solului. În primăvară mușteleleboară de la sfârșitul lunii aprilie-începutul lunii mai, când temperatura medie decadală atinge 9° C. Ponta are loc după 10-15 zile de la apariția insectelor. Ouăle sunt depuse izolat, pe fața superioară a ultimei frunze, desfășurat, în apropierea ligulei. Incubația durează 4-12 zile. Larvele eclozează la sfârșitul lunii mai și migrează spre paniculul în formare. Dezvoltarea larvei durează 17-20 zile, când paniculul expulzează parțial. Ajunse la completa dezvoltare, larvele migrează sub teaca frunzei și apoi cad pe sol și în stratul superficial al acestuia, în coconi din fire mătăsoase, se împupează și rămân în diapauză (B l i n o v a și K a r a v e a n s k i i, 1983).

Vremea călduroasă și secetoasă favorizează înmulțirea în masă a insectei; din contră, dușmanii naturali - *Seladerma laetum* Wlk. și *Ectilis semirugosae* Hal. - frânează înmulțirea dăunătorului (H o h, 1956).

Plante atacate și mod de dăunare. Specie monofagă, infestând speciile de timoftică - *Phleum pratense*. Larvele se hrănesc cu primordiile paniculelor

Scanned with OKEN Scanner

și spiculețele de pe acestea. La un atac puternic rahisul paniculului putând fi degarnisit parțial sau total. Pierderile de sămânță la culturile semincere pot fi considerabile, variind între 15 și 60%, în funcție de intensitatea atacului (Annert, 1973; Blinova și Karaveanskii, 1983). Produce pagube mari în Germania (Vahl, 1943), Anglia (Gochill și Cair, 1954), fosta U.R.S.S. (Belonova și Karaveanskii, 1983).

Combatere. Practicarea unei rotații a culturilor semincere, astfel ca acestea să nu revină pe aceleași terenuri decât după 3-4 ani. Amplasarea noilor culturi semincere de timoftică să se facă la distanță de cel puțin 3-4 km de cele vechi (Annert, 1973). Utilizarea unor soiuri cu înflorire timpurie și rapidă, fiind mai puțin atacate. Aplicarea de tratamente chimice la începutul pontei, respectiv la 10-14 zile de la înregistrarea apariției primelor insecte din generația hibernantă. În acest scop se pot utiliza produse organofosforice cum sunt: Sinoratox 35 CE - 1,5 l/ha, Carbetox 37 CE - 2,5 l/ha. Rezultate bune au fost obținute prin utilizarea produselor Triclorfon (Karaveanskii, Mazur, 1982), Dimetoat (Skulkina, 1980).

7.14. ACARIANUL GRAMINEELOR SPONTANE - *STENEOTARSONEMUS SPIRIFEX* March.
Sin.: *Tarsonemus spirifex* March.

Acarianul este răspândit în Franța, Germania, Țările Baltice, fosta U.R.S.S., S.U.A. (Iacob, 1978). În țara noastră specia a fost semnalată în Transilvania (Rădulescu, 1939).

Descriere. *Adultul (femela)* are corpul de 0,3 mm lungime și 0,1 mm lățime, de culoare albicioasă; dorsal cu mai multe linii adâncite, orientate anterior. *Masculul* este ceva mai mic, are corpul de 0,20-0,25 mm lungime, picioarele scurte și puternice, iar ambulacrele primelor 3 perechi de picioare sunt puternic dezvoltate. Ambele sexe sunt prevăzute cu 4 perechi de picioare scurte (fig. 123).

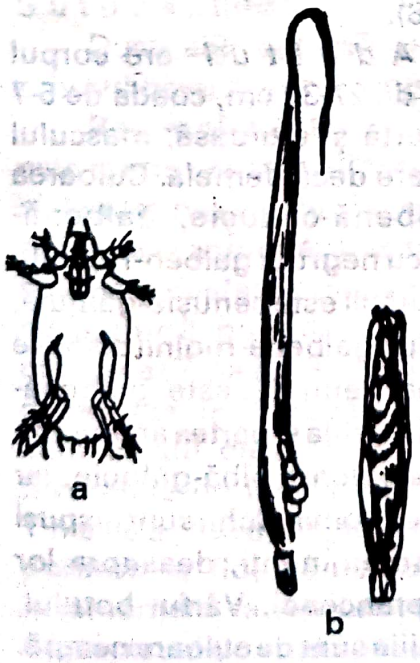


Fig. 123 - Steneotarsonemus spirifex March.:
a - adult; *b* - tulpini dăunate (din Rogojanu)

Scanned with OKEN Scanner

Larva este asemănătoare cu adultul, fiind mai mică și având doar 3 perechi de picioare.

Biologie și ecologie. Prezintă mai multe generații pe an. Iernează în stadiul de ou, acestea fiind depuse pe teaca frunzelor plantelor-gazdă. În primăvară, din ouăle nefecundate eclozează larve care au o evoluție de 9-11 zile; din ouăle fecundate apar larve a căror dezvoltare durează 6-7 zile. La completa dezvoltare larvele se transformă în nimfe, cu o durată de 4-11 zile. Adulții din noile generații au o longevitate mai mare, respectiv de 4-5 săptămâni.

Plante atacate și mod de dăunare. Acarianul infestează numeroase specii de graminee cultivate și spontane, dintre care preferă ovăzul. În țara noastră specia a fost semnalată dăunând pajiștile de graminee, respectiv *Dactylis* sp., *Festuca* sp., *Poa* sp. (Rogojanu, 1968). Soiurile precoce de ovăz sunt mai puțin infestate, comparativ cu cele tardive; în același timp plantele sunt mai atacate când terenul este mai puțin fertilizat și pe timp de secetă (Rădulescu, 1937). Dăunează atât acarienii adulți, cât și larvele; ambele stadii de dezvoltare înțeapă și sug sucul celular la nivelul internodiilor superioare și al paniculului. Atacul se pune în evidență în cursul lunii iunie, când plantele infestate rămân cu paniculul nedesfăcut și tulpina puternic deformată (Rădulescu, 1937; Rogojanu, 1968).

Combatere. Respectarea măsurilor agrofitotehnice: rotația culturilor, fertilizarea terenului, întreținerea culturilor în bune condiții etc.

RODENTIA - *SCIURIDAE*

7.15. POPÂNDĂUL - *CITELLUS CITELLUS* L.

Este răspândit în toată Europa Centrală și de Vest, în Balcani, în partea europeană a Turciei. În țara noastră se întâlnește mai ales în regiunile de stepă și silvostepă din Dobrogea, Câmpia Dunăreană, Câmpia Transilvaniei, Moldova (Balan, 1937; Marches și Theiss, 1958).

Fig. 124 - Citellus citellus L. (după Rogojanu)

Descriere. *Adultul* are corpul îndesat, alungit, de 27-30 cm, coada de 5-7 cm lungime, scurtă și stufoasă; masculul este ceva mai mare decât femela. Culoarea blănii este galbenă-cenușie, galbenă-roșcată, stropită cu negru și galben-ruginiu. Partea dorsală a blănii este cenușie-gălbuie, cu pete mici și valuri galbene-ruginii dispuse neregulat; partea ventrală este galbenă-roșcată, deschisă. Bărbia și partea anterioară a gâtului sunt de culoare albă-gălbuie, iar picioarele galbene-ruginii. Ochii sunt dispuși lateral, mari și proeminenți, deasupra lor poartă 4 peri (sprâncene). Vârful botului, mustățile și unghiile sunt de culoare neagră.

Scanned with OKEN Scanner

Orificiul bucal prezintă lateral pungi-buzunare, în care înmagazinează și transportă alimentele (fig. 124).

Biologie și ecologie. Iernează ca adult, perioada de hibernare începând din septembrie-octombrie, o dată cu scăderea temperaturii la 6-7° C. Hibernarea are loc în galerii și ia sfârșit în aprilie, când temperatura ajunge la 7-8° C. Iernile cu temperaturi scăzute sau umede sunt nefavorabile hibernării popândăilor. În aceste condiții adesea se înregistrează o mortalitate ridicată. Popândăul este activ în timpul zilei; noaptea sau pe timp nefavorabil stă retras în galerii pe care le părăsește doar în căutarea hranei. La cele mai mici zgomote se ridică pe picioarele posterioare și privește cu atenție, dispărând în caz de pericol în cea mai apropiată galerie. După apariție, în luna aprilie, are loc împerecherea, gestația durând 27-28 zile. O femelă naște 7-8 pui, la naștere aceștia fiind orbi, sunt îngrijiți de adulți. Dezvoltarea puilor durează până în toamnă când, devenind adulți, fiecare își sapă o galerie proprie în care depozitează rezerve de hrană. În cursul unui an popândăul se înmulțește o singură dată. Animalele trăiesc în mici colonii, ele sapă galerii care ajung până la 2 m adâncime. Galeriile se deschid la suprafață prin orificii ovale, cu diametrul de 5-8 cm. Popândăul sapă o galerie definitivă sau vizuină-locuință, în care își petrece obișnuit timpul, se înmulțește și hibernează. Această galerie este complicată, iar după 2 ani de locuire, ea are aspect de magazie, având două sau mai multe camere. Una din aceste camere este tapisată cu iarbă uscată și servește drept dormitor și de creștere a puilor, iar cea de a doua este folosită ca magazie. Alături de aceasta, popândăul sapă galerii provizorii sau vizuini de refugiu, care au doar rolul de adăpost temporar; acestea sunt mai puțin adânci, mai simple, de 70-120 cm lungime. Ele se termină de obicei cu o porțiune mai largă, apărând sub forma unei camere. Popândăul se înmulțește în mare număr mai ales în regiunile de stepă, în culturile de cereale sau pășuni și fânețe naturale, pe marginea drumurilor, livezilor înierbate, în general preferând locurile înțelenite și evitându-le pe cele mlăștinoase (H a m a r și S u t o v a , 1965).

Dușmanii naturali ai popândăului sunt nevăstuica, dihorul de stepă, dihorul pestriț, cucuveaua și șorecarul.

Regim alimentar și mod de dăunare. Regimul alimentar al popândăului este foarte variat și diferit, după regiune și anotimp: roade boabele de cereale și leguminoase, de la semănat și până după germinare; paște pajiștile naturale și semănăturile tinere de cereale, porumb, floarea-soarelui; apleacă spicele și desface boabele, cantități mari de boabe fiind transportate în vizuini cu ajutorul pungilor-buzunare; adună și consumă fructe, rădăcini, ouă, capturează păsările, șoareci de câmp și insecte. Pungile-buzunare au o capacitate de înmagazinare de peste 100 boabe de grâu. Pagubele cauzate sunt destul de mari în regiunile de stepă și mai ales în anii cu condiții favorabile de înmulțire, cuprinzându-se între 5 și 15% (M a r c h e s și T h e i s s , 1958). Pagubele cele mai mari se semnalează la culturile de grâu, porumb și floarea-soarelui. Aceste pagube sunt cauzate în perioada de însămânțare, la germinarea semințelor, după răsărire, la maturitatea acestora. Când cerealele sunt coapte, pe lângă pierderile cantitative pe care le cauzează

Scanned with OKEN Scanner

direct, popândăii transportând boabele în galerii, scutură și risipesc mari cantități. Pagubele înregistrate în 1947-1948 s-au ridicat la 70 tone cereale (Călinescu, 1956).

Popândăul este un dăunător comun în sudul și vestul țării. În aceste zone, pagubele sunt mari mai ales când densitatea populației este mare. La o densitate de 40-300 de indivizi la ha, popândăul produce pagube de până la 12 000 t, în special în județele Tulcea, Constanța, Dâmbovița (Manolache ș.a., 1947/48).

Combatere. Combaterea pe cale mecanică, folosind cursele de tipul „cutiei cu arc", așezate deasupra orificiilor de intrare în galerii.

Inundarea cu apă a galeriilor.

Gazarea galeriilor cu cloropicrină, bioxid de sulf, acid cianhidric sau hidrogen fosforat. Cloropicrina se introduce în galerii îmbibate pe tampoane de vată sau cârpe, în amestec cu nisip; la fiecare galerie se introduc 2-3 g cloropicrină. După introducerea substanței orificiile galeriilor se astupă cu paie sau iarbă, apoi se bătătoresc cu pământ. Folosirea pastilelor de Fostoxin sau Delicia, introducând 2-3 pastile într-o galerie, asigură un tratament eficace și fără pericol. Pastilele se introduc adânc în galerii, după ce mai întâi au fost astupate cu smocuri de iarbă sau frunze toate ieșirile din celelalte galerii, apoi se acoperă cu 2-3 lopeți de pământ. La o densitate de 200-300 galerii/ha o echipă formată din 2 oameni tratează 7-9 ha/zi (Marches și Theiss, 1959).

Aplicarea de tratamente chimice în perioada optimă de combatere a popândăului este în luna martie și aprilie, imediat după deșteptarea animalelor hibernante; în vară, după recoltarea cerealelor.

Răspândirea de momeli otrăvite: boabele de porumb sau de grâu încolțite și apoi tratate cu ulei comestibil și fosfură de zinc 5%, pot fi utilizate cu succes în combaterea popândăilor; se împrăștie câte 10-20 boabe pe sol, în apropierea fiecărei galerii (Hamar, 1971).

Recent s-a pus la punct o mașină-distribuitoare care răspândește boabele otrăvite la o distanță de 3-3,5 m, câte 20-30 boabe otrăvite, lățimea de lucru a mașinii tractate fiind de 10-15 m. O astfel de mașină poate trata 15 ha/zi, la hectar răspândindu-se câte 500 kg boabe otrăvite (Reger, 1984).

COMBATEREA INTEGRATĂ A DĂUNĂTORILOR PAJIȘTILOR DE GRAMINEE

În protecția rațională a gramineelor anuale și perene, care intră în asociațiile de pășuni și fânețe naturale, trebuie luate în considerare următoarele măsuri de prevenire a apariției și de combatere a dăunătorilor:

1. Pentru a cunoaște gradul de infestare a pajiștilor cu dăunători se fac sondaje în sol, în cursul lunilor martie-aprilie, se determină densitatea numerică a ootecilor de lăcuste și cosași (marocană și italiană), a densității numerice a viermilor sârmă, viermilor albi, omizilor de noctuide, omizii negre de pășuni și fânețe, a populațiilor de rozătoare. La înregistrarea unor densități numerice care depășesc limitele critice minime, se avertizează aplicarea de tratamente pentru fiecare dăunător în parte ori tratamente complexate.

Scanned with OKEN Scanner

2. În cazul când în sol se înregistrează o densitate de peste 2-3 ooteci de lăcuste se organizează combaterea larvelor din primele două vârste. Aviotratarea terenurilor în pante, având o expoziție însorită, biotopul favorabil dezvoltării lăcustelor, este măsura care se impune. În tratamentul pajiștilor se utilizează produse organofosforice (Dipterex 80 PU în doză de 1,5-2 kg/ha). La organizarea acțiunii de tratare a terenurilor se ține cont de faptul că 1/2 din teren se tratează și 1/2 se lasă pentru pășunat și numai după 10-15 zile se tratează și cealaltă jumătate; această măsură este necesară pentru a asigura pășunarea animalelor și a le feri de eventualele intoxicații.

3. Pentru prevenirea infestării pajiștilor naturale de către viermi albi se recomandă tratarea acestor terenuri - mai ales din vecinătatea pădurilor - cu substanțe insectifuge ori insecticide. Această lucrare se face în perioada de zbor în masă a cărăbușilor, pentru a împiedica depunerea ouălor de către insecte, care preferă aceste terenuri. Tratarea pajiștilor cu Dipterex 80 PU în doză de 1,5 kg/ha, pe o distanță de 1,5-2,5 km de la marginea pădurilor asigură o protecție corespunzătoare a pajiștilor împotriva infestării lor cu ouă, repectiv cu larve de cărăbuși.

4. În situația când pajiștile sunt deja infestate cu larve de elateride (*Agriotes* sp.), scarabeide (*Melolontha* sp., *Amphimollon* sp., *Rhizotrogus* sp.) sau omizi de noctuide (*Agrotis* sp.) este indicată o tratare a terenului, după ultima coasă și grăparea pajiștilor pentru încorporarea insecticidelor în sol. Terenul astfel tratat cu Sinoratox 5 G, Furadan 5 G - 20-25 kg/ha, protejează vegetația împotriva infestării de către dăunătorii din sol și infestării plantelor de speciile de tripși, afide, cicade și diptere.

5. La un atac puternic de către rozătoare - șoareci - se recomandă tratarea timpurie a pajiștilor cu Diazinon 5 G, utilizând doza de 30 kg/ha.

6. Tratamentul cu Diazion al pajiștilor este eficace și împotriva multor specii de ortoptere, coleoptere,omizi de lepidoptere ori larve de diptere ale cerealelor, ca și împotriva ploșnițelor galbene.

7. Galeriile de popândăi se gazează cu Fostoxin, introducând câte 2-3 tablete într-o galerie locuită; galeriile astfel tratate se astupă cu pământ pentru ca hidrogenul fosforat degajat să se răspândească în adâncimea galeriei.

8. La un atac puternic de omida neagră de pășuni și fânețe (*Hypogymna morio*) se recomandă grăparea și tăvălugirea în cursul lunii aprilie a pajiștilor pentru distrugerea parțială a larvelor din generația hibernantă. Dacă densitatea numerică a omizilor se menține, numărându-se peste 5 larve/m^2, stropirea pajiștilor cu produse organofosforice (Dipterex 80 PU în doză de 1,5 kg/ha) este o măsură care se impune.

9. Pentru combaterea speciilor de tripși, afide, cicade, ploșnițe și diptere, care atacă gramineele semincere se recomandă tratarea acestor suprafețe, înainte de înspicare și repetarea tratamentului la o săptămână de la înspicare, cu produse organofosforice (Sinoratox 35 CE, Carbetox 37 CE, Zolane 35 CE) în doză de 1,5-2,0 l/ha sau piretroide (Decis 2,5 CE, Fastac 100 CE, Karate 20 CE) în doză de 0,250 l/ha.

Scanned with OKEN Scanner

CAPITOLUL 8

DĂUNĂTORII CULTURILOR DE LEGUMINOASE ȘI COMBATEREA INTEGRATĂ A LOR

8.1. DĂUNĂTORII CULTURILOR DE FASOLE ȘI COMBATEREA INTEGRATĂ A LOR

HOMOPTERA - *PEMPHIGIDAE*

8.1.1. PĂDUCHELE RĂDĂCINILOR - *SMINTHURODES BETAE* Westw.

Insecta este răspândită în țările din Europa Centrală și de Vest, Africa, Asia America de Nord (B e i - B i e n k o ș.a., 1964).

Descriere. *F e m e l a* apteră are corpul sferoid, de 1,7-2,5 mm lungime, de culoare galbenă-deschis, acoperit de o slabă secreție pulverulentă albicioasă. Antenele sunt scurte, formate din 5 articule. Ochii sunt bine dezvoltați și formați din mai multe omatidii. Picioarele sunt scurte (fig. 125).

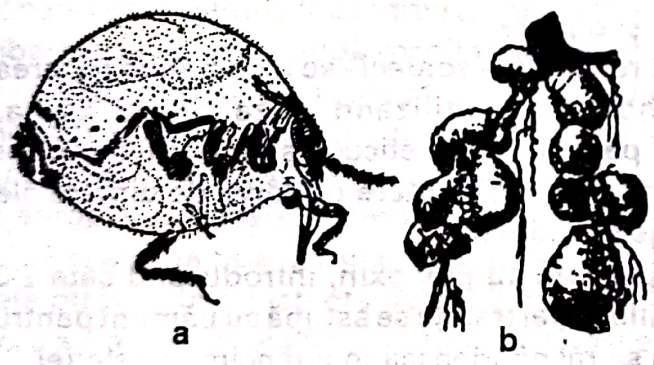


Fig. 125 - Sminthurodes betae Westw.: *a* - femelă apteră (după B a l a c h o w s k y și M e s n i l); *b* - rădăcini de fasole dăunate (S e g a l e v)

Biologie și ecologie. În țările de origine insecta este migratoare, formele aripate zburând de pe speciile de *Pistacia* spre plantele gazdă secundare, și se instalează pe rădăcinile diferitelor specii dicotiledonate. În țările cu climat temperat, supraviețuiește peste iarnă forma radicicolă pe rădăcinile plantelor-gazdă, iar peste vară prezintă mai multe generații aptere și aripate. Femelele aripate apar timpuriu în primăvară și migrând, infestează alte plante-gazdă și culturi agricole. La sfârșitul lunii iulie prezența și atacul afidelor pe sistemul radicular se atenuează, iar în august nu se mai pune în evidență.

Plante atacate și mod de dăunare. Insecta atacă plante aparținând la numeroase familii botanice: leguminoase, malvacee, solanacee, compozite, umbelifere, papaveracee, crucifere, polygonacee și uneori graminee. Uneori atacă fasolea, cartoful, bumbacul, sfecla, varza, salata, tomatele și alte plante cultivate.

Scanned with OKEN Scanner

Combatere. Distrugerea speciilor spontane de buruieni pe care afidul supraviețuiește. Rotația culturilor. Fertilizarea echilibrată a culturilor. Efectuarea de arături adânci pentru distrugerea formei radicicole.

COLEOPTERA - *BRUCHIDAE*

8.1.2. GĂRGĂRIȚA FASOLEI - *ACANTHOSCELIDES OBTECTUS* Say.

Originară din America tropicală, insecta a fost introdusă mai întâi în Spania, apoi în Franța, Italia și în cele din urmă a cuprins țările bazinului mediteranean. Astăzi gărgărița este răspândită pe toate continentele. În țara noastră este întâlnită cu deosebire în centrele urbane mai importante și mai mult în depozite decât în câmp. Este un dăunător de carantină (R o g o j a n u, 1941).

Descriere. *A d u l t u l* are corpul piriform, de 2,5-3,0 mm lungime și 1,7-1,9 mm lățime, de culoare brună-ruginie sau brună-cenușie și acoperită de perișori scurți, aurii, culcați spre partea anterioară. Capul este negru, protoracele anterior mai îngustat, de formă conică. Femurele posterioare la partea inferioară cu câte 3 spini, unul mai lung și doi mai scurți. Elitrele prevăzute cu striuri longitudinale și pete galbene dreptunghiulare, extremitățile roșcate și nu acoperă pigidiul. Abdomenul este galben-roșcat, pigidiul de culoare roșcată-gălbuie și lipsit de pete de culoare închisă (fig. 126 a).

L a r v a neonată are corpul alungit, la partea ventrală a toracelui cu 3 perechi de picioare și numeroși perișori; la completa dezvoltare ea este apodă și eucefală, are corpul de 4-5 mm lungime, îndoit și de culoare albă-gălbuie. Capsula cefalică brună-roșcată (fig. 126 b).

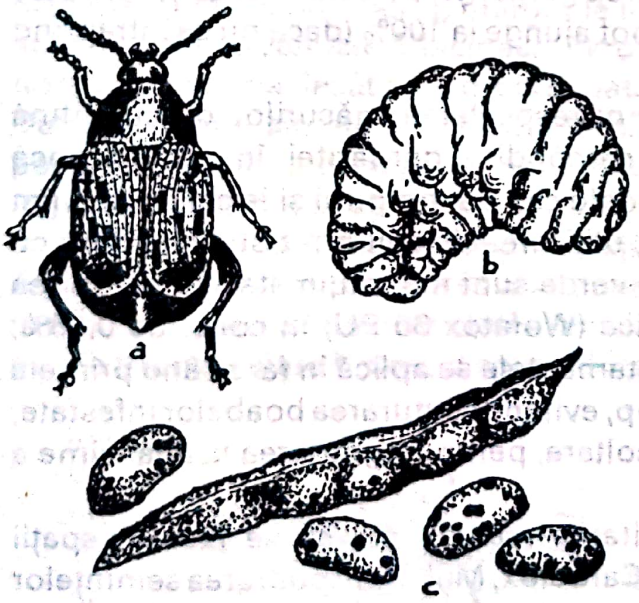


Fig. 126 - Acanthoscelides obtectus Say.: *a* - adult; *b* - larvă; *c, d* - păstaie și boabe gărgărițate (după S c e g o l e v)

Biologie și ecologie. Prezintă 2-3 generații pe an, din care prima și a treia în magazii, iar a doua în câmp; în cămările de alimente pot evolua 3-4 generații pe an. Iernează ca insectă adultă în magazii, în boabele infestate sau în spațiile de depozitare. La sfârșitul lunii iunie sau începutul lunii iulie, după prima

Scanned with OKEN Scanner

înmulțire în magazii pe seama boabelor depozitate, gărgărițele zboară în câmp unde, după copulație, femelele depun ouăle pe păstăile aproape coapte, în zona de contact a tecilor. O femelă depune 40-80 de ouă. Incubația durează 10-15 zile. Larvele neonate pătrund în boabe și năpârlesc devenind larve de vârsta a doua, apode și eucefale. Întreaga evoluție larvară are loc în interiorul bobului, durând 30-40 de zile. La completa dezvoltare, după ce roade un căpăcel circular în tegumentul bobului, larva se transformă în pupă, stadiu care durează 5-10 zile. La recoltare, în boabele infestate se pot întâlni larve de diferite vârste, pupe sau insecte adulte, care apar de obicei în magazii. În cursul lunilor august-septembrie, cea de a treia generație din gărgărițele generației a doua, dezvoltă cea de-a treia generație pe seama boabelor depozitate. În magazii gărgărițele depun ouăle direct pe boabe, păstăi sau sacii cu boabe, iar larvele se dezvoltă în același fel. După generația a treia, în aceste condiții, gărgărițele hibernează (S ă v e s c u, 1960).

Gărgărița este sensibilă la acțiunea temperaturilor joase, pragul inferior de dezvoltare fiind de 14° C; ca atare, gărgărița piere la păstrarea fasolei în poduri, unde temperatura scade sub -2° C și de asemenea în câmp, când iernile sunt geroase. Boabele depozitate, cu un conținut mai redus de 26% umiditate relativă, sunt improprii dezvoltării gărgăriței. Zona biologică de creștere, dezvoltare și înmulțire a gărgăriței este cuprinsă între 14 și 34° C, fiind optimă în subzona delimitată de 26-30° C.

Plante atacate și mod de dăunare. Larvele se hrănesc cu conținutul boabelor diferitelor specii de leguminoase anuale ca: fasolea, lintea, năutul, lintea pratului, bobul, soia. L u k i a n o v i c i și T e r m i n a s e a n (1957) exclud posibilitatea dezvoltării larvelor în linte, mazăre, soia și glădiță; totuși, B a s k y (1977) menționează înmulțirea gărgăriței pe soia. Pierderile cauzate de dăunători în condiții de magazie pot ajunge la 100% (dacă nu se întreprind măsuri de combatere).

Combatere. *În condiții de câmp:* respectarea măsurilor de carantină fitosanitară privind împiedicarea răspândirii gărgăriței în regiuni încă neinfestate; însămânțarea fasolei la date cât mai timpurii și la cel puțin 3 km de cel mai apropiat depozit infestat; utilizarea de soiuri rezistente; soiuri cu ciclul scurt și cu păstăile de culoare verde sunt mai puțin atacate; stropirea culturilor cu produse organofosforice (Wofatox 30 PU, în conc. de 0,15%; Diazinon 30 CE în conc. de 0,1%); tratamentele se aplică în faza când primele păstăi devin mature; recoltarea la timp, evitând scuturarea boabelor infestate; arătura adâncă a terenului, după recoltare, pentru îngroparea la adâncime a boabelor scuturate.

În condiții de magazie: depozitarea recoltei noi să se facă în spații dezinfestate cu aerosoli de Lindatox, Carbetox, Multanin; pudrarea semințelor pentru semănat cu Lindatox, produse piretroide sau Piperonil. Iradierea semințelor cu o doză de 10-15 Krad, prin care se induce sterilitatea cvasitotală a masculilor; expunerea fasolei atacăte la temperatura de 52-55° C, timp de 30 minute, sau la temperatura de -2° ... -3° C, timp de 5-6 zile (S ă v e s c u, 1960); gazarea fasolei gărgărițate, imediat după recoltare, cu sulfură de

Scanned with OKEN Scanner

carbon, Fostoxin sau bromură de metil; bromura de metil, având o mare capacitate de pătrundere, se poate utiliza atunci când fasolea este depozitată în strat mai gros.

DIPTERA - *ANTHOMYIDAE*

8.1.3. MUSCA PLANTULELOR - *DELIA FLORILEGA* ZETTER

Sin.: *Chortophila, Phorbia, Hylemyia liturata* Meig., *trichodactyla* Rond.

Insecta este răspândită în regiunea nord-palearctică a globului, incluzând Norvegia, Suedia, zona Siberiană a Rusiei, Canada și America de Nord.

În țara noastră specia este menționată de H e n n i g (1976) pentru nordul Transilvaniei, Câmpia Dunăreană (B ă r b u l e s c u , 1960), Moldova (S ă - p u n a r u și P e i u , 1969) și Transilvania (M a l s c h i , 1980).

Descriere. *A d u l t u l* are corpul de 3,5-5 mm lungime și de culoare cenușie-negricioasă. M a s c u l u l este ceva mai mic decât femela. Capul este de culoare cenușie-albicioasă. Ochii arcuiți sunt prevăzuți cu perișori scurți și fini, orbitele oculare sunt separate printr-o linie fină de culoare neagră, mai distinctă în jumătatea superioară a frunții. Distanța dintre ochi nu este prea accentuată. La partea anterioară a marginii inferioare a obrajilor se distinge un rând simplu de peri groși, curbați în sus. Antenele sunt negre; al 3-lea articul antenal este de două ori mai lung decât lat. Perii de pe antene sunt groși și scurți. Trompa este scurtă și cu labelele mici. Toracele este cenușiu-albicios, mezonotul cu 5 dungi longitudinale de culoare brună-deschis, dungile laterale prezentând pete brune. Perii post-humerali sunt groși. Aripile sunt de culoare cenușiu-gălbuie, nervurile brune, iar la bază gălbuie. Marginea anterioară a aripii cu peri groși și scurți. Halterele sunt gălbui. Abdomenul este plat-turtit, relativ scurt, marginile lui converg spre partea posterioară și sunt de culoare cenușie-albicioasă. Perozitatea abdomenului este relativ rară, dorsal mai scurtă decât perii groși situați la marginea posterioară a tergitelor. Dungile negre, situate la mijlocul tergitelor abdominale, sunt în formă de pană, iar la partea anterioară ele se prelungesc sub formă de dungi transversale înguste. Abdomenul se subțiază la vârf, iar cercii sunt cordiformi.

F e m e l a se deosebește prea puțin de ale altor specii înrudite. Totuși, A g a e v a (1964) subliniază că abdomenul femelei acestei specii este ascuțit în mod uniform către extremitatea distală, apare conic, de culoare cenușie, iar petele triunghiulare brune, dispuse dorsal, sunt înguste și difuze (fig. 127 a).

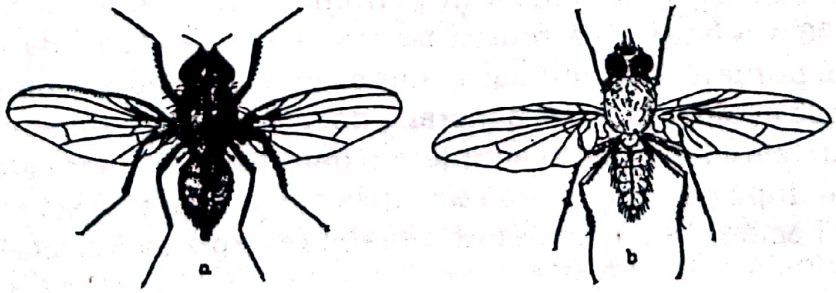


Fig. 127 - a - Delia florilega Zett.: adult (după S c e g o l e v); *b - Delia platura* Meig (după B o n n m a i s o n)

Scanned with OKEN Scanner

Biologie și ecologie. Insecta prezintă 3 generații pe an, iernând în stadiul de pupă în sol. În primăvară, în cursul lunilor aprilie-mai, insectele adulte apar la suprafața solului și se deplasează pe cale de zbor în căutarea surselor de hrană și de infestare a noilor culturi. După K r a m e r (1917), insectele adulte se pot întâlni concentrate pe poteci însorite, terenuri nisipoase, parcele înierbate situate în apropierea lanurilor. După copulație, femelele depun ouăle în stratul superficial al solului din semănăturile proaspete de grâu, porumb, fasole, castraveți etc. Larvele eclozate migrează în sol și consumă semințele pe cale de germinare și în substratul acestora moale, umflat, rod galerii de hrănire; dacă semințele au germinat deja, atunci larvele se dispun pe cotiledoane, tulpini sau vârful de creștere al embrionului și rod galerii de nutriție, până în momentul în care tinerele plante cresc și străbat solul arabil și se găsesc la suprafață. În mod curent în această fază larvele ajung la maturitate, părăsesc locurile de hrană și, în apropierea plantei-gazdă, se împupează. După 2-3 săptămâni apar insectele adulte din prima generație, ele înmulțindu-se într-o nouă generație în cursul lunilor iulie-august, iar în cursul lunilor septembrie-octombrie se dezvoltă generația a treia. După S i c k (1917), insecta poate prezenta chiar 5 generații, generațiile 2-3 și 4 neputându-se clar delimita. O reprezentare schematică a ciclului biologic a fost întocmită în Ungaria de D r a s k o v i t s (1965). După cum menționează H e n n i g (1976), condițiile climatice cerute de această specie sunt cele întâlnite în zonele ceva mai reci și mai umede, mai întâlnită fiind în zonele mai nordice decât în cele sudice.

Dintre factorii de reglare a densității populațiilor, un rol important îl joacă epizootiile cauzate de ciuperca *Entomophtora muscae* Rohn. și paraziții din mai multe specii de himenoptere: *Eucoila* sp., *Dacnusa stramineipes* Ness., *D. temula* Hal., *D. tristes* Nees., *Phaenocarpa flavipes* Hal.

Plante atacate și mod de dăunare. Larvele acestei specii sunt prin excelență polifage, ele hrănindu-se cu semințele în germinare, cotiledoanele și tulpinița plantelor aparținând celor mai diferite plante de cultură: grâu, porumb, castraveți, fasole, mazăre, bob, soia, lupin, cartof, varză, trifoi, sfeclă, sparanghel, arțar, plop tremurător (H e n n i g , 1976). După unii autori (B o n d e , 1979) această specie contribuie la răspândirea agenților patogeni care cauzează boala piciorului negru la culturile de cartof. După H e n n i g (1957) larvele acestei specii se comportă ca miniere în frunzele unor plante ca *Brassica* sp., *Cerastium* sp., *Spergularia* sp. și în partea subterană a tulpinii de porumb, precum și în semințele în germinare de ceapă. S k r i p n i k o v a (1966) relatează că musca se manifestă deosebit de dăunătoare culturilor de porumb, leguminoase, alune, cucurbitacee și bumbac în Asia Mijlocie, unde evoluează în 3-4 generații, dar cea mai dăunătoare este prima generație, larvele consumând semințele în germinare și plantulele în primele 2 săptămâni după germinare. Pe semințele și plantele atacate se instalează ciuperci și bacterii, apoi nematozi (*Rhabdites* sp.) și insecte (*Drosophila busei*).

Este caracteristic atacul la plantele de porumb dăunate în perioada de germinare a boabelor. Plantele de porumb atacate au frunzele strânse și vârful

Scanned with OKEN Scanner

îndoit într-un unghi oarecare. Larvele rod conținutul boabelor în germinare și mai rar pe cele deja germinate; ele pătrund în zona coletului tulpiniței până la nivelul solului, împiedicând dezvoltarea normală a plantelor, care rămân pipernicite, îndoite și în cele din urmă pier. Un număr redus de plante, care supraviețuiesc atacului, lăstăresc puternic și rămân scunde, nedepășind înălțimea de 20 cm. Atacul se manifestă în vetre. Un atac relativ puternic, afectând o suprafață de peste 20 ha porumb pentru siloz din HD-408 a fost înregistrat în regiunea Suceava, frecvența plantelor atacate fiind de 14-20, iar intensitatea atacului de 100% (B r u d e a , 1978).

Combatere. Măsurile de combatere privesc în primul rând tratarea semințelor înainte de a fi însămânțate; aceasta se realizează cu: Gaucho 70 WS, cu Promet 400 CS, Seedox 80 W, Diafuran 35 TS, Carbofuran 35 TS sau Carbodan 35 TS în doză de 1,5-2 kg/1000 kg sămânță. Însămânțarea timpurie a culturilor. În continuare, la înregistrarea unui zbor maxim de muște se recomandă administrarea de îngrășăminte minerale pentru stimularea dezvoltării plantelor. Evitarea administrării de îngrășăminte organice la culturile preferate de dăunător (castraveți, fasole, mazăre, porumb), întrucât acestea favorizează concentrarea mușteloor pentru pontă și creează condiții prielnice de dezvoltare și de atac a larvelor. S-a demonstrat experimental că la administrarea a 20 t/ha bălegar procentul de plante de castraveți atacate a fost de 50,6%, în timp ce la administrarea unei cantități de 40 t/ha, procentul plantelor atacate a fost de 61,3% (S k r i p n i k o v a , 1966). Combaterea complexului de specii de diptere care atacă culturile de fasole se poate realiza prin tratarea semințelor (Furadan 35 TS, Diafuran 35 TS - 2,5-3 kg/100 kg sămânță) și aplicarea de tratamente la sol, cu insecticide (Carbafuran 5 G, Diazinon 5 G, Sinoratox 5 G - în doză de 30 kg/ha) (P e i u ș.a., 1972).

COMBATEREA INTEGRATĂ A DĂUNĂTORILOR CULTURILOR DE FASOLE

1. Practicarea unui asolament care să permită rotația culturilor la 3-4 ani; această măsură vizează prevenirea apariției în masă a dăunătorilor polifagi.
2. Amplasarea culturilor noi la distanță de culturile de leguminoase-gazdă, pentru dăunătorii oligofagi.
3. Tratarea seminței înainte de semănat împotriva dăunătorilor din sol (*Delia* sp.), utilizând produsele: Furadan 35 TS, Carbafuran 35 TS în doză de 2,5 kg/1000 kg sămânță, Tirametox 90 CE - 3 kg/t sămânță.
4. Utilizarea de soiuri tolerante la atacul gărgăriței (*Acanthoscelides obtectus*).
5. Folosirea de semințe sănătoase, neinfestate de gărgărițe (*Acanthoscelides obtectus*).
6. Tratarea solului, la avertizare, la o săptămână după semănat, împotriva atacului produs de dăunătorii din sol, îndeosebi a muștei plantulelor (*Delia florilega*). În acest scop se utilizează produsele Sinoratox 5 G, Galition 5 G, Furadan 5 G - în doză de 25-30 kg/ha.

Scanned with OKEN Scanner

7. Favorizarea activității speciilor entomofage - prădătoare și parazitoide - ale dăunătorilor: *Tetranychus urticae, Aphis fabae, Delia florilega.* La reducerea populațiilor acestor dăunători își aduc contribuția în mod semnificativ specii prădătoare: *Coccinella* sp., *Syrphus* sp. *Tripoctenus* sp.

8. Aplicarea de tratamente foliare - la avertizare - simple sau în amestec, împotriva păduchelui negru și păianjenului roșu, cu produsele: Fernos 50 PU - 1 kg/ha; Omite 50 CE 0,5 l/ha.

9. Recoltarea la timp și fără pierderi, îndeosebi prin scuturare, ca urmare a supracoacerii culturilor. Această măsură privește gărgărița fasolei (*Acanthoscelides obtectus*).

10. Adunarea și arderea resturilor vegetale după recoltare; prin această acțiune se distrug rezervele de gărgărița fasolei (*Acanthoscelides obctectus*).

11. Tratarea semințelor, îndată după recoltare, împotriva gărgăriței (*Acanthoscelides obctectus*) utilizând produsul Fostoxin - 6 g (2 tablete/100 kg boabe) în vrac sau saci.

12. Încorporarea în sol, după recoltare, a resturilor vegetale, prin arătură adâncă, distrugând în mare parte rezervele de dăunători.

8.2. DĂUNĂTORII CULTURILOR DE MAZĂRE, LINTE, NĂUT, BOB ȘI COMBATEREA INTEGRATĂ A LOR

THYSANOPTERA - *THRYPIDAE*

8.2.1. TRIPSUL MAZĂRII - *KAKOTHRIPS PISIVORUS* Uz.

Sin.: *Kakothrips robustus* Uz.

Insecta este răspândită în toată Europa (N i c a F e l i c i a, 1972). În țara noastră tripsul este răspândit pretutindeni (K n e c h t e l, 1951).

Descriere. *F e m e l a* are corpul ușor turtit, de 1,4-1,8 mm lungime, subțire, de culoare închisă, aproape neagră. Capul este ceva mai lat decât lungimea lui. Antenele, formate din 8 articule: primele două articule, precum și articulele 5-8 de culoare cafenie-negricioasă, al treilea este galben, iar al patrulea gălbui, mai ales la bază. Picioarele sunt de culoarea corpului, tibiile anterioare în parte gălbui, iar tarsele galbene; tarsele anterioare sunt prevăzute cu câte un dinte mic. Aripile sunt înguste, cu nervurile distincte, franjurate, colorate mai deschis. Aripile anterioare cu câte 25-30 peri. Al 8-lea segment abdominal prevăzut cu două croșete laterale. *M a s c u l u l* are corpul de 1 mm lungime. Antenele sunt de culoare mai deschisă. Al 8-lea segment abdominal este prevăzut median cu un apendice îndoit. Stermitele 3-7 abdominale cu câte o depresiune transversală.

L a r v a este asemănătoare cu insecta adultă, la eclozare de 0,8-1,0 mm lungime, de culoare albă, apoi după 6-8 zile, începând din vârsta a doua

Scanned with OKEN Scanner

capătă o culoare portocalie. La completa dezvoltare are corpul de 1,6-1,8 mm lungime și de culoare portocalie.

Biologie și ecologie. Specie monovoltină, care iernează în stadiul de larvă, mai rar ca nimfă, în stratul superficial al solului. În cursul lunii aprilie are loc transformarea larvelor în nimfe, apoi în insecte adulte. Apariția insectelor are loc în cursul lunii mai, înaintea deschiderii plantelor. Deși există ambele sexe, la începutul apariției, femelele fiind în dominanță, insecta se poate înmulți și pe cale partenogenetică. La începutul lunii mai femela depune ouăle în țesuturile staminelor sau ale păstăilor tinere, într-o stamină fiind depuse mai multe ouă. Incubația durează 7-10 zile. Dezvoltarea larvelor durează 15-20 de zile, după care, părăsind organele atacate, pătrund în sol, la o adâncime de 5-25 cm, intră în diapauză și hibernează.

Înmulțirea insectei este favorizată de un climat călduros și uscat; de asemenea, solurile ușoare oferă condiții favorabile de înmulțire a tripsului.

Dintre dușmanii naturali, calcidoidele *Tripoctenus brui* Wnitl. și *T. kulteri* Ferr. parazitează larvele și nimfele, iar speciile prădătoare *Chrysopa vulgaris* Bschn., *Aeolothrips fasciatus* L., *Coccinella septempunctata* L., *Adalia bipunctata* L. și *Syrphus* spp. distrug 5-45% din larve/zi (N i c a, 1972).

Plante atacate și mod de dăunare. Specie oligofagă. În afară de mazăre sunt atacate diferite specii fabacee cultivate (bobul, măzărichea, fasolea, lucerna, trifoiul) și spontane (*Coronila* sp., *Ajuga* sp., *Astragalus* sp. ș.a.), precum și graminee. Sunt dăunate foarte intens soiurile de mazăre zaharată, în special cele a căror înflorire coincide cu apariția în masă a insectelor. Sunt atacați lăstarii fragezi, frunzele tinere, florile și păstăile. Lăstarii atacați stagnează în creștere, frunzele se ofilesc, prezintă perforații conturate cafeniu; florile atacate se zbârcesc și devin brunii sau avortează, iar păstăile nu se dezvoltă, rămân mici și deformate; suprafața păstăii atacate devine argintie și prezintă pete brunii (fig. 128).

Fig. 128 - Kakothrips robustus Uz.: flori și păstăi de mazăre dăunate (după B e n a d a ș.a.)

Combatere. Arătura adâncă de toamnă creează condiții nefavorabile de hibernare a larvelor. Respectarea unei rotații raționale a culturilor, amplasându-le astfel ca să evite infestarea celor noi de la vechile focare. Cultivarea de soiuri precoce și însămânțarea la date timpurii sau târzii, astfel încât să se evite corespondența fazei sensibile de atac a plantelor cu apariția în masă a insectelor. Tratarea semințelor înainte de semănat cu insecticide sistemice: Diafuran, Disulfoton, în doză de 2000 g s.a./t de sămânță. Distrugerea insectelor adulte și a larvelor se poate realiza prin aplicarea de tratamente chimice cu produse organofosforice de contact (Melathion, Diazinon) sau piretroide etc.

Scanned with OKEN Scanner

împotriva larvelor care se hrănesc în interiorul organelor sau la adăpostul îndoiturii frunzelor, trebuie folosite substanţe cu acţiune sistemică (Sinoratox 35 CE - 0,15%, Metasistox 50 CE - 0, 05%) (N i c a F e l i c i a , 1973) sau alte produse ca Dipterex 80 PS - 0, 15%, Carbetox 37 CE - 0,3%, Dimevur 42,5 în doză de 0,8 l/ha sau Diptavur.35 în doză de 3 l/ha.

HOMOPTERA - *APHIDIDAE*

8.2.2. PĂDUCHELE VERDE AL MAZĂRII - *ACYRTOSIPHON PISUM* Harris

Insecta este răspândită în toate continentele: Europa, America, Asia, Africa. În ţara noastră se întâlneşte pretutindeni unde se cultivă diferite leguminoase.

Descriere. Femelele aptere din primăvară au corpul de 2,2-3,3 mm lungime, de culoare verde, iar cele din vară, de culoare brună deschis-roşcată. Femelele aripate au corpul de 2,3-3,5 mm lungime, de culoare verde. Antenele sunt lungi, de culoare verde-gălbuie. Picioarele sunt verzi, iar tarsele sunt negre. S-a stabilit existenţa a două populaţii de afide: o populaţie de culoare verde şi alta de culoare roşie, mai numeroasă fiind populaţia verde; numai către sfârşitul perioadei de vegetaţie procentul afidelor roşii creşte până la 40-50% (fig. 129).

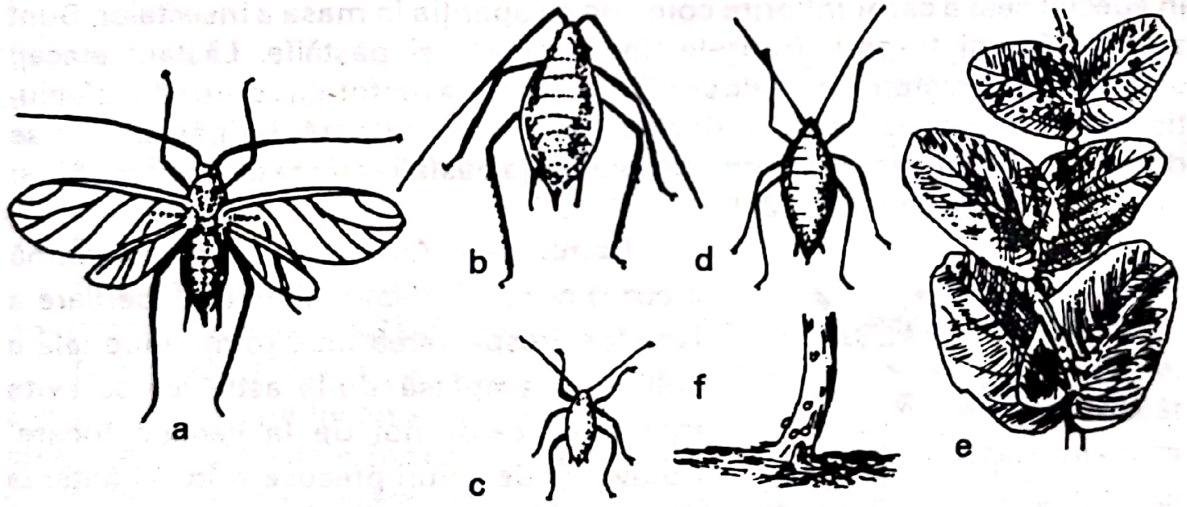


Fig. 129 - Acyrtosiphon pisum Harr.: *a* - femelă aripată; *b* - femelă apteră; *c, d* - larve; *e* - tulpină şi frunze dăunate; f - ouă de rezistenţă pe tulpini de leguminoase perene (G h e r a s i n c o v a şi O ş n i t k a i a)

Biologie şi ecologie. Specie nemigratoare. Iernează în stadiul de ou, pe tulpinile plantelor de lucernă, trifoi, lintea pratului şi alte leguminoase. Primăvara, din ouăle hibernante, apar larve care evoluează în femele fundatrix, care pe cale partenogenetică şi vivipară dau naştere la o generaţie de femele fundatrigene aptere. La rândul lor acestea se înmulţesc, pe aceeaşi cale, în mai

Scanned with OKEN Scanner

multe generații aptere și aripate. Formele aripate migrează pe alte plante leguminoase pe care se înmulțesc, tot pe cale partenogenetică și vivipar, în mai multe generații virginogene aptere. Spre sfârșitul verii apar formele sexupare, apoi cele sexuate care după copulație, depun ouăle de iarnă. Ambele populații ale afidului - verzi și roșii - au aceeași perioadă larvară. Populația de culoare roșie are o perioadă de reproducere ceva mai lungă, iar prolificitatea sa este mai mare (96-135 larve). Întrucât însă, perioada de reproducere este mai lungă la populația de culoare roșie, productivitatea zilnică a ambelor forme este inversată; populația de culoare verde, chiar la o prolificitate mai mică (75-121 larve), dă naștere la mai multe larve, pentru că perioada de reproducere a sa este mai scurtă. Așa se explică și dominanța populației de culoare verde. Întrucât durata dezvoltării unei generații este de 20-25 de zile, în perioada de vegetație se succed mai multe generații.

În unii ani se înregistrează un procent foarte ridicat de mortalitate a ouălor hibernante, acesta atingând 72% (B o u r n o v i l l e , 1974).

Factorii climatici joacă un rol hotărâtor în apariția populațiilor de o culoare sau alta. Populația afidului adesea este diminuată de activitatea parazitului polifag (*Aphidius ervi* Hall.), care uneori distruge până la 87% din afide (F e d o t o v a și R e a h o v s k i , 1954). Speciile *Praon dorsale* Hall., *P. volucrae* Hall. și *P. barbatum* Mack. (Aphidiidae) sunt principalii paraziți care contribuie la reducerea populațiilor afidului (B o u r n o v i l l e , 1973). Activitatea prădătorilor din rândul coccinellidelor de asemenea reduc mult populațiile afidului. În culturile de mazăre din Moldova, M u s t a ț ă (1977) a pus în evidență 13 specii de himenoptere parazite, 10 specii prădătoare ale acestui afid, printre speciile parazitoide un rol mai important îl joacă himenopterul *Aphidius ervi* Hall. și *Praon volucrae* Hall., iar dintre cele prădătoare sirfidul *Epistrophe balteata* De Geer și *Coccinella 7-punctata* L.

Plante atacate și mod de dăunare. Insecta atacă diferitele leguminoase cultivate și spontane ca: mazărea, măzărichea, lintea, lucerna, trifoiul. Atât insectele adulte cât și larvele înțeapă și sug sucul celular din frunze, muguri, flori, păstăi. Plantele atacate stagnează în creștere și dezvoltare. Frunzele cad, florile avortează și fructifică slab. Sunt făcute numeroase cercetări cu privire la rezistența plantelor - de mazăre, trifoi și lucernă - la atacul afidului. Aceste cercetări au stabilit că afidul se întâlnește sub diferite biotopuri față de care diversele soiuri de plante se comportă diferit (M a r k k u l a și R o u k k a , 1971; H a r p e r și L i l l y , 1966; C a r t i e r ș.a., 1965). Soiurile de lucernă Washoe, Dawson și Kanzas sunt rezistente la atacul insectei.

Combatere. Cosirea la timp a leguminoaselor perene pentru împiedicarea înmulțirii și răspândirii afidului. Aplicarea de tratamente chimice cu produse organofosforice, carbamice și piretroide, pe cale de stropire a culturilor cu aviația utilitară sau mașini tractate. Cele mai bune rezultate se obțin în urma utilizării produselor Sinoratox 35 CE (0,1%), Zolone 35 CE (0,2%), Dipterex 30 PU (0,15%), Fastac 10 CE sau Ripcord 40 CE (0,01%).

Scanned with OKEN Scanner

8.2.3. GĂRGĂRIȚA MAZĂRII - *BRUCHUS PISORUM* Linaeus

Este o specie cosmopolită, fiind răspândită în toată Eurasia și S.U.A. Ea apare frecvent dăunătoare în țările din Europa. În țara noastră se întâlnește începând din zona de stepă și până în aceea a pădurilor de fag.

Descriere. *Gărgărița* are corpul de 4-5 mm lungime, de culoare neagră, acoperit cu peri bruni-cenușii. Primele 4 articule antenale, tibiile anterioare și tarsele picioarelor anterioare și mijlocii sunt de culoare roșcată. Protoracele este aproape conic, la bază fiind o dată și jumătate mai lat decât lung; în această regiune are o pată albă. Elitrele, cu dungi longitudinale paralele și cu mai multe pete albe, nu acoperă complet abdomenul. Pigidiul este albicios și cu două pete ovale de culoare negricioasă.

Oul este alungit, de 1,5-0,6 mm și de culoare galbenă.

Larva neonată este de tip crisomelid, respectiv cu capsulă cefalică și 3 perechi de picioare toracice; la completa dezvoltare ea are 6 mm lungime, este de tip curculionid, capsula cefalică brună, iar restul corpului alb-gălbui (fig. 130).

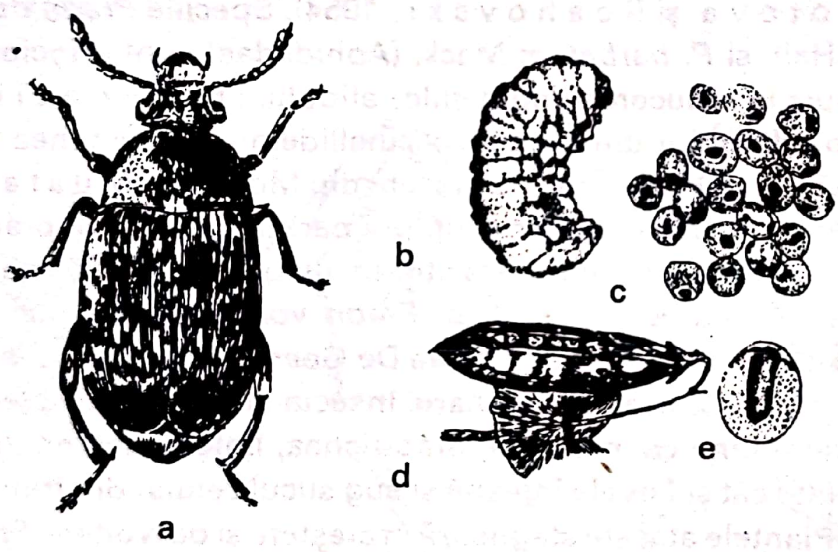


Fig. 130 - Bruchus pisorum L.: a - adult; *b* - larvă; *c* - boabe de mazăre dăunate (Scegalev); *d* - păstaie cu depuneri de ouă; *e* - bob de mazăre dăunat (secționat)

Biologie și ecologie. Gărgărița prezintă o generație pe an, hibernând ca insectă adultă, în majoritatea cazurilor în liziere sau păduri, sub vegetația sau scoarța pomilor, sub mușchi și licheni sau sub frunzele căzute, în crăpăturile solului, în magazii și poduri; parte din gărgărițe iernează în câmp, în boabele scuturate după recoltare sau în magazii, în boabele depozitate. De obicei insectele părăsesc boabele curând după ce acestea au fost depozitate și se retrag spre locurile de iernare. La sfârșitul lunii aprilie, când temperatura aerului depășește 14° C, insectele apar în natură, zborul lor în masă având loc atunci când temperatura aerului este cuprinsă între 25-28° C. Migrarea

Scanned with OKEN Scanner

adulților pe culturile de mazăre coincide cu faza de înflorire a plantelor. În perioada preovipozitară femelele consumă petale și polen din florile de mazăre, fiind active în timpul zilelor însorite. În această perioadă are loc și copulația, iar după 8-10 zile de hrănire, ponta. Depunerea ouălor coincide cu formarea păstăilor. Ouăle sunt depuse pe păstăile tinere sau ajunse la o creștere maximă; ele sunt depuse izolat, fiind lipite de peretele păstăii. Pe o păstaie pot fi depuse 15-20 de ouă. O femelă depune 100-150 ouă. Ponta se eșalonează de la sfârșitul lunii mai și până la sfârșitul lunii iunie. După 7-9 zile de incubație apare larva, care roade peretele păstăii, apoi tegumentul bobului și pătrunde în interior. Larva ajunsă aici năpârlește, devenind apodă și eucefală. În bob larva roade o galerie a cărei dimensiune crește paralel cu dezvoltarea larvei. În cursul dezvoltării larva trece prin 4 vârste și ajunge la completa dezvoltare după 40-45 de zile. Înainte de împupare ea roade în tegumentul bobului un opercul circular. Stadiul pupal durează 14-25 zile. Practic, apariția noilor adulți coincide cu faza de coacere în pârgă și respectiv de recoltare a mazării, de aceea împuparea are loc de obicei în locurile de depozitare a boabelor. Un procent relativ mic de insecte devin adulte înainte de recoltarea mazării, în acest caz gărgărițele părăsesc boabele fie înainte de recoltare, fie după recoltare, cealaltă parte rămânând să hiberneze în boabele depozitate. Insectele ieșite din boabe, fie în liber, fie în condiții de depozitare a boabelor, se retrag pentru hibernare.

Gărgărița este sensibilă la acțiunea temperaturilor scăzute; în timpul iernii se înregistrează o mortalitate de până la 87%. Un rol important din acest punct de vedere îl au umiditatea din locurile de iernare, fluctuațiile de temperatură și starea fiziologică a insectelor, respectiv raportul dintre apă și grăsimi (Burov și Karpunina, 1967).

Paraziți și prădători. Trichogrammatidul *Lathromeris senex* Grese adesea parazitează ouăle de gărgăriță (Nikolskaia, 1950). Braconidul *Triaspis thoracicus* Ness., parazit al larvelor, a fost pus în evidență în repetate rânduri în țara noastră (Lăcătușu, 1953). Acest parazit distruge 30-81% din larvele gărgăriței (Rogojanu și Perju, 1957; Lăcătușu și Bogulea-nu, 1968).

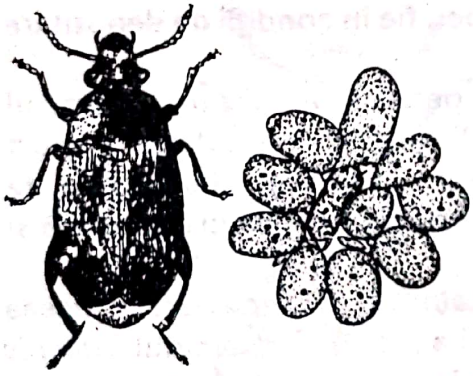
Plante atacate și mod de dăunare. Insecta atacă diferitele soiuri de mazăre cultivată, precum și mazărea sălbatică. S-a stabilit că boabele gărgărițate pierd 1/5 din greutate, iar frecvența atacului acestora variază între 12-85%. Din datele publicate rezultă că adesea se înregistrează pierderi apreciate la 300-400 kg/ha din recoltă. Pe de altă parte, se înregistrează pierderi și în perioada de depozitare a mazării întrucât gărgărițele continuă să se hrănească aici încă o perioadă de 30-35 de zile, reducând astfel greutatea boabelor cu 5-20% (Bogulean u ș.a., 1965). Boabele gărgărițate pierd capacitatea de germinare, iar embrionii străbat cu greu stratul germinativ, respectiv germinează numai 20% din boabele gărgărițate și răsar doar 6-13% din ele.

Gradul de dăunare a diferitelor soiuri de mazăre depinde de precocitatea acestora, de epoca de însămânțare, de intensitatea înfloritului plantelor, de

Scanned with OKEN Scanner

lungimea axului floral și chiar de culoarea boabelor. Soiurile semitardive și semănatul mazării în prima epocă, timpuriu, conduc la reducerea accentuată a procentului de boabe gărgărițate. Semănatul în vară, în miriște, al mazării scapă atacului de gărgăriță. S-au evidențiat aspectele biochimice ale rezistenței soiurilor de mazăre la atacul gărgăriței, stabilind că hrănirea larvelor pe seama boabelor unor soiuri rezistente determină o creștere însemnată a activității fermenților alfa și beta-amilază.

Combatere. În condiții de câmp, se recomandă folosirea unei semințe sănătoase; semănatul devreme a unor soiuri timpurii și semitardive și semănatul târziu al soiurilor tardive (B o g u l e a n u și colab., 1969). Tratarea semințelor, chimic; utilizarea de soiuri rezistente: semitardive, cu perioadă de înflorire scurtă și cu axul floral scurt. Utilizarea ovifagului *Lathromeris senex* Grese în combaterea gărgăriței mazării. Aplicarea de tratamente chimice cu produse organofosforice, la începutul înfloritului și la nevoie repetarea lor după 10-12 zile. În acest scop se utilizează produse pe bază de Diazinon, Trichlorphon, Dipterex, Metilparathion. Când procentul de infestare a boabelor în anul precedent nu a depășit 0,5%, se recomandă stropirea unor benzi marginale ale culturilor pe o lățime de 20-30 m.



a b

Fig. 131 - Bruchus rufimanus Boh.: *a* - adult; (după Balachowsky); *b* - boabe atacate (orig.)

În condiții de magazii, combaterea insectei se realizează prin gazarea mazării gărgărițate, în acest scop folosindu-se sulfura de carbon, obișnuit în amestec cu Tetraclorura de carbon, în raportul 4:1 și în doză de 1,0-1,2 kg la tona de boabe sau 200-250 g/m³ de spațiu. Operația de gazare se efectuează fie în camere de gazare, fie în magazii. Grosimea stratului de boabe nu trebuie să depășească 1,5 m, iar temperatura să fie peste 12° C. Timpul de gazare este de 24-48 ore. La gazarea mazării mai pot fi folosite produsele: Dicloretan în doză de 500-600 g/m³ spațiu, cu un timp de gazare de 3 zile; acid cianhidric în doză de 20-25 g/m³ spațiu; oxidul de etilen, în doză de 20-30 g/m³ spațiu; fosfura de aluminiu (tablete de Fostoxin sau Delicia) în doză de 5-15 g substanță la tona de mazăre, cu o expunere de 48 ore. Utilizarea produsului Metaliclorit, în doză de 30-60 g și cu o expunere de 48 ore dă rezultate excepționale în gazarea mazării în strat de 3-3,5 m grosime.

Scanned with OKEN Scanner

Culturile de lupin sunt atacate de gărgărița bobului (*Bruchus rufimanus* Boh.), iar cele de linte de gărgărița lintei (*B. lintis* Fröhl.) care au o biologie asemănătoare și se combat prin aceleași măsuri ca și gărgărița mazării.

COLEOPTERA - *CURCULIONIDAE*

8.2.4. GĂRGĂRIȚELE FRUNZELOR DE LEGUMINOASE - *SITONA* spp.

Gărgărițele *S. lineatus* și *S. crinitus* sunt răspândite în toată Europa, în Nordul Africii, Orientul Apropiat și Mijlociu. În țara noastră se întâlnesc pretutindeni.

Descriere. *G ă r g ă r i ț a* are corpul de 4-5 mm lungime, de culoare cenușie-închis; pe cap și pronot se disting trei dungi longitudinale de culoare albă, pe elitre mai multe dungi albe-surii, adesea elitrele sunt uniform cenușii sau cafenii. Rostrul scurt și gros, antenele geniculate și măciucate. Femurele de culoare neagră, nu sunt dințate; tibiile de culoare roșcată.

Asemănătoare acestei specii este și *S. crinitus* Hb.

Larvele ambelor specii sunt de tip curculionid, apode și eucefale, de 5-7 mm lungime, de culoare albicioasă, iar capul cefalico-brun (fig. 132).

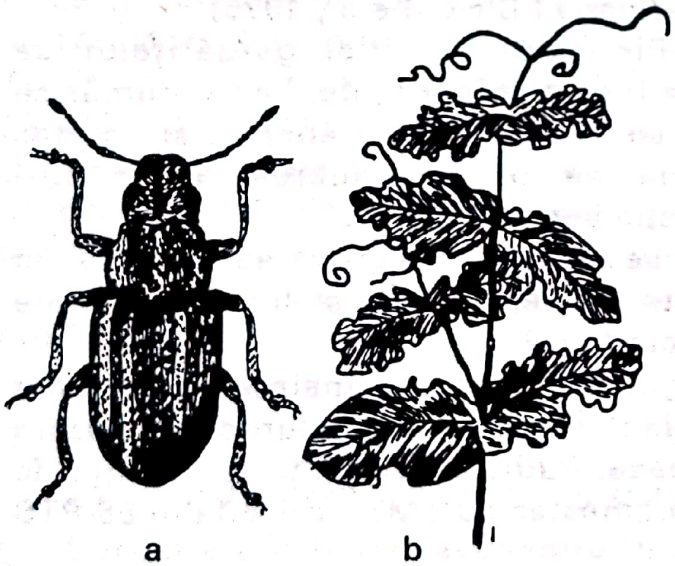


Fig. 132 - Sitona lineatus L.: *a* - adult; *b* - plantă de mazăre dăunată de insectă adultă (M a n o l a c h e și B o g u l e a n u)

Biologie și ecologie. Specie monovoltină. Hibernează ca insecte adulte în sol, în crăpăturile solului, sub plantele uscate, în mușchi etc. Apariția adulților hibernanți are loc începând din luna aprilie și se deplasează prin mers sau zbor spre culturile de leguminoase abia răsărite. În timpul zilei gărgărițele se hrănesc rozând marginile foliolelor; în timpul nopții ele stau ascunse la baza plantelor, sub

Scanned with OKEN Scanner

bulgării de pământ, la îndoitura frunzelor etc.; la atingerea plantelor ele se lasă la pământ. Longevitatea adulților se eșalonează pe 2-3 luni, din aprilie și până în iulie. Curând după apariție, paralel cu hrănirea, are loc copulația insectelor și depunerea ouălor. Acestea sunt depuse izolat sau în grupe mici, pe frunzele și tulpinile diferitelor specii de plante aparținând familiei leguminoase sau pe sol, la baza plantelor. Din cauza ploilor și vânturilor, ouăle cad de pe plante pe sol. O femelă depune până la 1400 ouă, multe din ele fiind distruse sub acțiunea factorilor nefavorabili. Ponta se eșalonează până în luna iulie. Incubația durează 2-3 săptămâni, iar larvele abia apărute pătrund în sol și se hrănesc cu nodozitățile de pe rădăcinile plantelor. În lipsa nodozităților mare parte din larvele tinere mor. După prima năpârlire ele pătrund în rădăcini și rod galerii neregulate. Dezvoltarea larvelor se eșalonează pe 30-40 zile. Ajunse la completa dezvoltare larvele se retrag la 8-12 cm adâncime și, în coconi din grăunciori de pământ, se transformă în pupe. Acest stadiu durează 10-12 zile, după care apar insectele adulte. În funcție de depunerea ouălor, apariția noilor adulți se eșalonează din iulie, până în septembrie sau chiar în octombrie. Adulții din noua generație încep să apară la suprafață încă din luna iulie, fără însă a se hrăni; cei mai mulți însă rămân în sol până în primăvară.

Ovifagii din genul *Anaphes (Chalcidoidea)* și paraziții endofagi *Pygostolus falcatus* și *Diprion lituratus*, reduc mult densitatea gărgărițelor. Atât adulții, cât și larvele pier ca urmare a infecțiilor de către ciuperca *Beauveria bassiana* (B r u d e a , 1975).

Prognoză și avertizare. Prognoza apariției gărgărițelor se întocmește pe baza rezervei de insecte hibernante. La un număr ce depășește 5-9 gărgărițe la m², se va înregistra o apariție și un atac de intensitate mijlocie, ceea ce implică luarea de măsuri corespunzătoare privind protecția semănăturilor.

Avertizarea tratamentelor se face la înregistrarea apariției în masă a gărgărițelor hibernante pe semănături și într-o densitate numerică mijlocie, de 5-9 insecte la m².

Combatere. Prelucrarea riguroasă a solului înainte de semănat și afânarea lui după răsărirea plantelor. Evitarea culturilor de mazăre după premărgătoare leguminoase. Pudrarea semințelor, înainte de semănat, cu Fosfamidon 50, în amestec cu TMTD ori Vitalin 85 PTS sau Tiuram 50%.

8.2.5. GĂRGĂRIȚA PUNCTATĂ A MAZĂRII - *TYCHIUS QUINQUEPUNCTATUS* L.

Insecta este răspândită în toată Europa, până în Siberia Orientală, Africa de Nord, Orientul Apropiat și Mijlociu.

Descriere. *A d u l t u l* are corpul de 3,5-4,0 mm lungime, partea dorsală cu aspect mătăsos sau metalic. Colorația vie și

Scanned with OKEN Scanner

variabilă a corpului se datorește solzilor, care pot fi arămii sau de un alb-argintiu. Desenul reprezentat prin benzi sau pete liniare deschise este de asemenea variabil. Partea ventrală a corpului acoperită de solzi de culoare albă. Femurele sunt dințate. Pronotul este puternic și larg bombat, și cu o bandă mediană longitudinală de culoare albă. Elitrele sunt scurte, ovale și cu pete de culoare albă (fig. 133).

Fig. 133 - Tychius quinquepunctatus L.: - adult (Balachowsky ș.a.)

Larva, de tip curculionid, la completa dezvoltare are corpul de 3,5 mm lungime, de culoare albă-gălbuie.

Biologie și ecologie. Specie monovoltină. Iernează în stadiul de adult în stratul superficial al solului. De la sfârșitul lunii martie, insectele își fac apariția în câmp, apariție care se eșalonează până în luna mai, zburând ușor la distanțe apreciabile. Până în luna iunie gărgărițele rod organele supraterestre ale diferitelor plante leguminoase. Copulația are loc în perioada înfloririi plantelor, iar depunerea ouălor în mai-iunie. Femela depune 4-12 ouă în ovarul florilor sau pe boabele tinere. Incubația durează 6-10 zile. Larva roade boabele verzi, trecând de la un bob la altul. Dezvoltarea larvei se eșalonează pe 20-30 de zile. La completa dezvoltare larva roade circular peretele păstăii, părăsește păstaia și pătrunde în sol unde se transformă în pupă. Durata stadiului de pupă este de 6-8 zile. Adulții din noua generație apar din iunie, până în august și după câteva săptămâni se retrag în diapauză.

Plante atacate și mod de dăunare. Gărgărițele hibernante se hrănesc cu tulpinile, lăstarii, frunzele și organele florale ale diferitelor plante leguminoase - mazăre, bob, măzăriche.

Larvele sunt seminifage, rozând de la exterior boabele în formare din păstăi.

LEPIDOPTERA - *TORTRICIDAE*

8.2.6. MOLIA MAZĂRII - *CYDIA NIGRICANA* F.

Specia are o largă răspândire în zona palearctică. În România este extinsă în Câmpia Dunării și Transilvania (Perju, 1985).

Descriere. *Adultul* are anvergura de 1,2-1,6 cm. Aripile anterioare sunt brun-închis, marginile superioare fiind prevăzute cu 3-5 dungi. Aripile posterioare au culoarea asemănătoare cu cele anterioare (fig. 134 a).

Larva are corpul albicios, cu capul castaniu și are 1,2 cm lungime.

Scanned with OKEN Scanner

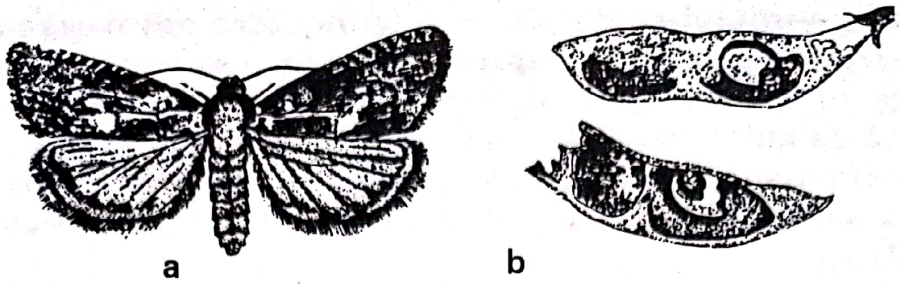


Fig. 134 - Cydia nigricana F.: *a* - adult; *b* - păstăi cu boabe dăunate

Biologie și ecologie. Este specie monovoltină. Hibernarea are loc ca larvă (în cocon) la 2-3 cm adâncime în sol. Primăvara, când temperatura medie depășește 8° C, are loc transformarea în pupă. Apariția adulților coincide cu înfloritul mazării (sfârșitul lunii mai - începutul lunii iunie). Ponta este depusă (izolat sau în grupe mici) pe foliole sau sepale. O femelă poate depune între 236 și 364 ouă (Balachowsky, citat de Manolache ș.a., 1969).

În funcție de temperatură, incubația durează 5-15 zile. După ecloziune, larvele pătrund în păstaie unde se hrănesc cu sămânța în formare. Larva ajunsă la completa dezvoltare părăsește printr-un orificiu păstaia și pătrunde în sol, unde la 2-5 cm adâncime, își construiește pentru hibernare un cocon mătăsos acoperit cu particule de pământ. Diapauza hiemală durează până în primăvară, dar după Fransseen, citat de Manolache ș.a. (1969) în Olanda ea se poate prelungi până la 2 ani.

Ca paraziți ai dăunătorului sunt citate speciile: *Ascogaster quadridentatus* Wesm. (Braconidae), *Glypta haesicator* Grav., *Hemiteles ridibundus* Grav., *Trichogramma evanescens* Westw. etc.

Plante atacate și mod de dăunare. Este atacată în special mazărea, dar dezvoltarea poate avea loc și pe leguminoase spontane ca *Vicia, Latyrus* etc. Soiurile tardive de mazăre sunt mai sensibile la atac.

Combatere. Măsurile agroculturale duc la limitarea atacului dăunătorului. Printre altele se recomandă cultivarea de soiuri precoce de mazăre și evitarea monoculturii.

Prin acțiunea atractanților sexuali de sinteză se pot întocmi scheme de prognoză și avertizare pentru combaterea dăunătorului. Utilizarea de capcane cu momeli feromonale eficiente (E-10 DDA) poate contribui chiar la reducerea populațiilor dăunătorului prin eliminarea masculilor.

DIPTERA - *CECIDOMYIIDAE*

8.2.7. ȚÂNȚARUL FLORILOR DE MAZĂRE - *CONTARINIA PISI* Winn.

Specie larg răspândită în Europa (Skuhrava și Skuhravy, 1968). În țara noastră apare frecvent.

Scanned with OKEN Scanner

Descriere. *Adultul* are corpul de 2 mm lungime, de culoare gălbuie sau brună-gălbuie.

Oul este alungit, de 0,2 mm lungime, de culoare albă.

Larva este apodă și eucefală, de 2-3 mm lungime, de culoare albă-gălbuie, săritoare.

Biologie și ecologie. Insecta prezintă două generații pe an, frecvent una completă și alta parțială. Iernează în stadiul de larvă ajunsă la completa dezvoltare, într-un cocon, în sol, la 6-8 cm adâncime. Transformarea larvelor în pupe are loc în cursul lunii mai, la înregistrarea a cel puțin 15-20 mm precipitații; dacă condițiile de umiditate sunt nefavorabile larvele rămân în diapauză până în anul următor. Insectele zboară când temperatura solului, la 2 cm adâncime, este de 15°, iar plantele din culturile de mazăre ajung în faza de înflorire, calendaristic în ultima decadă a lunii mai. După copulație femela depune ouăle în vârful frunzelor nedesfăcute ale mugurilor, dar mai ales în flori, între sepale și petale, într-o floare fiind depuse în medie până la 30 de ouă. La completa dezvoltare larvele părăsesc organele atacate, migrează în sol, se împupează, iar după circa o săptămână zboară insectele adulte. Larvele din generația de vară se dezvoltă în interiorul păstăilor. Ajunse la completa dezvoltare, larvele părăsesc păstăile, pătrund în sol, se împupează și hibernează ca atare (Geisler, 1966).

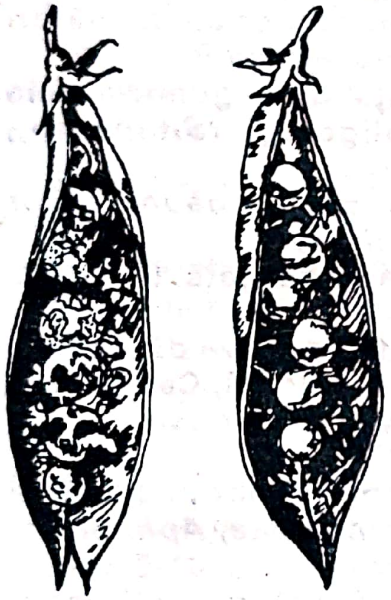


Fig. 135 - Contarinia pisi Winn.: păstăi de mazăre cu boabe dăunate (Oswolovsky)

Dușmani naturali. Câteva specii de microhimenoptere ca: *Scotogaster pisi* Först., *Inostema boscii* Tur., *Leptacis tipulae* (Platygasteridae), *Pirene graminea* Hal. și *Polyneus hopkinsi* Kraw. (Chalcidoidea), parazitează larvele și pupele dipterului (Kutter și Winterhalter, 1963); specia *Pirene graminea* poate parazita 60-90% din larvele itonididului.

Plante atacate și mod de dăunare. Specie oligofagă, infestând florile speciilor de mazăre cultivată și spontană (*Pisum* spp.). Larvele din generația întâi se dezvoltă pe seama mugurilor florali; cele aparținând generației de vară se dezvoltă pe seama boabelor din păstăi. Mugurii atacați se chircesc în formă de rozetă; florile atacate avortează, păstăile se deformează, rămân mici, iar boabele se zbârcesc și se deformează. Varietățile semitardive și tardive, a căror înflorire coincide cu apariția insectelor, sunt mai atacate de dăunător. La o infecție puternică, într-o păstaie se pot găsi până la 300 larve (Geisler, 1966) (fig. 135).

Combatere. Respectarea unei rotații raționale a culturilor, evitând astfel revenirea culturii mazării în terenuri infestate. Prelucrarea corectă a solului și fertilizarea rațională a acestuia.

Scanned with OKEN Scanner

Însămânţarea cât mai de timpuriu şi utilizarea unor soiuri precoce; întreţinerea culturilor în bune condiţii, urmărind distrugerea sistematică a buruienilor.

Aplicarea de tratamente chimice - la avertizare - în perioada apariţiei primelor insecte. Tratamentele se aplică pe cale de stropire (avio) a culturilor cu produse piretroide (Decis 2,5 CE) sau organofosforice (Sinoratox 35 CE, Carbetox 37 CE). Tratamentele trebuie aplicate cu respectarea măsurilor de protecţie a insectelor indiferente şi parazitoide.

COMBATEREA INTEGRATĂ A DĂUNĂTORILOR CULTURILOR DE MAZĂRE, LINTE, NĂUT

1. Practicarea unui asolament care să permită rotaţia culturilor la 3-4 ani, aceasta vizând evitarea infestării terenurilor cu dăunători din sol (*Sitona* sp., *Agriotes* sp., *Otiorrhynchus ligustici*).

2. Amplasarea culturilor noi la distanţă de leguminoasele perene, surse de infestare cu dăunători oligofagi (*Sitona* sp., *Otiorrhynchus ligustici* ş.a.).

3. Cultivarea de soiuri tolerante la atacul dăunătorilor (*Kakothrips robustus, Acyrtosiphon* sp., *Bruchus* sp.).

4. Utilizarea de sămânţă sănătoasă, negărgăriţată (*Bruchus pisorum, B. rufimans, B. lintis*).

5. Tratarea seminţelor înainte de semănat împotriva dăunătorilor din sol (*Delia* sp.), utilizând produsele Furadan 35 TS, Carbofuran 35 TS - 2,5 kg/1 000 kg sămânţă, Seedox 80 W - 12 kg/t sau Promet 400 CS - în doză de 6,0 l/t de sămânţă.

6. Favorizarea înmulţirii şi activităţii entomofagilor păduchelui verde *Acyrtosiphon pisum: Chrysopidae, Coccinellidae, Aphidiidae, Syrphidae.*

7. Combaterea pe cale biologică a unor dăunători ca: *Bruchus pisorum, Sitona* sp., *Tychius quinquepunctatus*, utilizând organisme entomofage şi entomopatogene: *Beauveria bassiana, Lathromeris senex, Triaspis thoracicus, Pygostolus falcatus, Perilitus rutilus, Microctonus aetiops.*

8. Aplicarea de tratamente la avertizare cu Sinoratox 35 CE - 1,5 l/ha, Carbetox 37 CE - 3 l/ha; Decis 2,5 CE - 0,25 l/ha; Zolone 35 CE - 0,2%, Ripocord 40 CE - 0,025%, Dipterex 80 PU - 1,5 kg/ha. Tratamentul se aplică împotriva afidelor *(Acyrtosiphon pisum)* şi gărgăriţei mazării *(Bruchus pisorum)*, gărgăriţelor dungate (*Sitona* sp.), gărgăriţei punctate *(Tychius quinquepunctatus)*. Tratamentul se justifică la depăşirea PED = 5 gărgăriţe/m^2. Un al doilea tratament cu aceleaşi produse se aplică împotriva moliei păstăilor *(Cydia nigricana)* imediat după zborul fluturilor şi când se capturează 2-3 masculi/capcană/săptămână.

9. Recoltarea la epoca optimă a culturilor, evitând scuturarea boabelor gărgăriţate *(Bruchus pisorum)*. Adunarea şi arderea resturilor vegetale după recoltare.

10. Tratarea seminţei imediat după recoltare, utilizând produsul Phostoxin în doză de 50-60 g/t (15-20 tablete/tona de sămânţă) sau Metaclorit - 30-50 g/m^3.

Scanned with OKEN Scanner

8.3. DĂUNĂTORII CULTURILOR DE SOIA ŞI LUPIN ŞI COMBATEREA INTEGRATĂ A LOR

LEPIDOPTERA - *PHYCITIDAE*

8.3.1. MOLIA BOABELOR DE SOIA -*ETIELLA ZINCKENELLA* Tr.

Insecta este răspândită în Europa, America, Australia. În ţara noastră apare dăunătoare în Câmpia Bărăganului şi Moldova.

Descriere. Fluturele are anvergura aripilor anterioare de 20-26 mm, aripile anterioare brune-gălbui, având câte o pată galbenă-portocalie. Aripile posterioare sunt cenuşii, cu nervuri mai închise. Antenele sunt lungi (fig. 136)

Larva complet dezvoltată este verde cenuşie sau verde-roşcată, având pete negre pe protorace. Pe tot corpul prezintă peri inseraţi pe protuberanţe.

Biologie şi ecologie. Specie bivoltină. Iernează în stadiul de larvă ajunsă la completa dezvoltare, adăpostită într-un cocon mătăsos, în sol, la câţiva cm adâncime. În cursul lunii mai larvele se transformă în pupe, apoi în insecte adulte. Zborul fluturilor începe la sfârşitul lunii iunie; zborul în masă are loc în a doua decadă a lunii iunie şi este nocturn. Femela depune ouăle pe păstăile în formare, ale diferitelor leguminoase, la baza florilor sau pe pedunculul floral; de obicei, pe o păstaie este un singur ou, o femelă depunând până la 600 ouă. Depunerea în masă a ouălor are loc între 25.VII - 5.VIII. Incubaţia durează 5-10 zile. După eclozare larva perforează peretele păstăii, pătrunde în interior şi roade boabele. Dezvoltarea larvei din prima generaţie se eşalonează pe aproape 40 de zile, în care timp năpârleşte de 4 ori. Obişnuit, generaţia întâia se dezvoltă pe mazăre şi alte leguminoase şi îşi termină dezvoltarea când păstăile ajung la maturitate. Ajunsă la completa dezvoltare, larva pătrunde în sol, unde într-un cocon mătăsos, se transformă în pupă. După 20-30 de zile zboară fluturii din generaţia întâi, începând din 25.VII şi până în 10.VIII. Larvele din generaţia a doua se dezvoltă pe soia şi lupin, ajungând la completa dezvoltare după 20-35 de zile. Larva începe să roadă în tegumentul seminţei, de obicei din partea opusă punctului de inserţie a bobului şi trece de la un bob la altul. Obişnuit către vârsta a patra, larva migrează în alte păstăi. Spre sfârşitul lunii august majoritatea larvelor din generaţia a doua ajung la completa dezvoltare, migrează în sol unde ţes un cocon mătăsos şi hibernează. O parte din aceste larve se transformă în pupe din care vor zbura fluturii din generaţia a doua, aceştia uneori, dând naştere parţial celei de a treia generaţii.

Scanned with OKEN Scanner

Plante atacate și mod de dăunare. Larvele rod boabele parțial sau total, trecând de la o păstaie la alta, la nenumărate specii de leguminoase.

Combatere: vezi combaterea speciei *Cydia nigricana.*

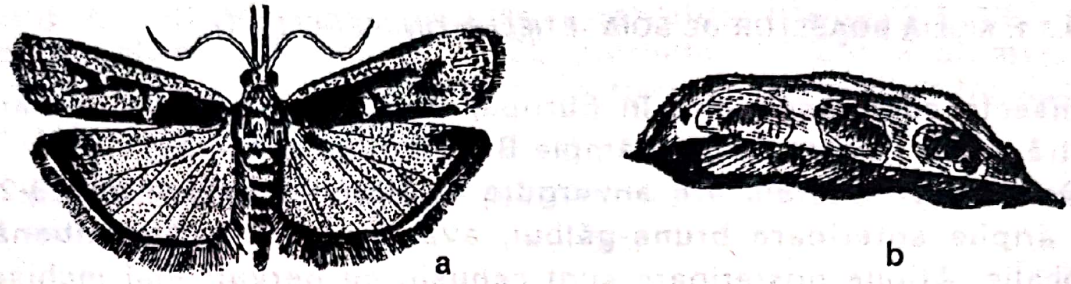


Fig. 136 Etiella zinckenella Tr.: a - adult (B u l a c h o w s k y); *b* - păstăi de soia cu boabele dăunate (B e n a d a ș.a.)

LEPIDOPTERA - *NYMPHALIDAE*

8.3.2. OMIDA SCAIEȚILOR - *VANESSA CARDUI* L.

Insecta este răspândită în toată lumea (V a s i l i e v, 1974). În țara noastră este comună, fiind semnalată în câteva rânduri dăunând culturile de soia, de R o g o j a n u (1940).

Descriere. *A d u l t u l* are deschiderea aripilor de 50-61 mm,partea dorsală a aripilor anterioare de culoare galbenă-roșcată-palidă,cu pete mari negre și pete albe dispuse în regiunea apicală. Aripile posterioare sunt galben-roșcate și cu patru rânduri de pete negre. Partea inferioară a aripilor posterioare au un desen marmorat și oceli antemarginali. (fig. 137 a)

L a r v a, omidă adevărată, la completa dezvoltare are corpul de 40 mm lungime și de culoare cenușie-verzuie-negricioasă și cu două dungi longitudinale și spini conici ramificați (fig. 137 b).

Biologie și ecologie. Specie monovoltină. Iernează ca pupă, adăpostită în diferite locuri uscate.

Fluturii zboară în cursul lunilor iulie-august. Ponta are loc eșalonat, ouăle fiind depuse pe frunzele plantelor-gazdă. Larvele apărute se hrănesc diurn cu aparatul foliar. Completa dezvoltare a larvelor intervine după 30-40 de zile, când se retrag în locuri ascunse, se împupează și rămân în diapauză.

Înmulțirea acestui dăunător este puternic frânată de activitatea multor insecte entomofage din ordinele himenoptera și diptera.

Plante atacate și mod de dăunare. Specie polifagă, infestând diferite plante cultivate și spontane, fiind preferate cele din familiile composite (*Carduus* sp.) și leguminoase (*Soja hyspida*). Larvele rod perforații în frunze, hrănindu-se cu aparatul foliar al plantelor gazdă cu talie joasă, uneori putând consuma și inflorescențele acestora.

Scanned with OKEN Scanner

Uneori insecta se înmulțește în masă și produce pagube consi-derabile la culturile de soia, așa cum s-a semnalat între anii 1950-1953 în județele Dorohoi, Iași, Vaslui, Constanța (M a n o l a c h e ș.a, 1953).

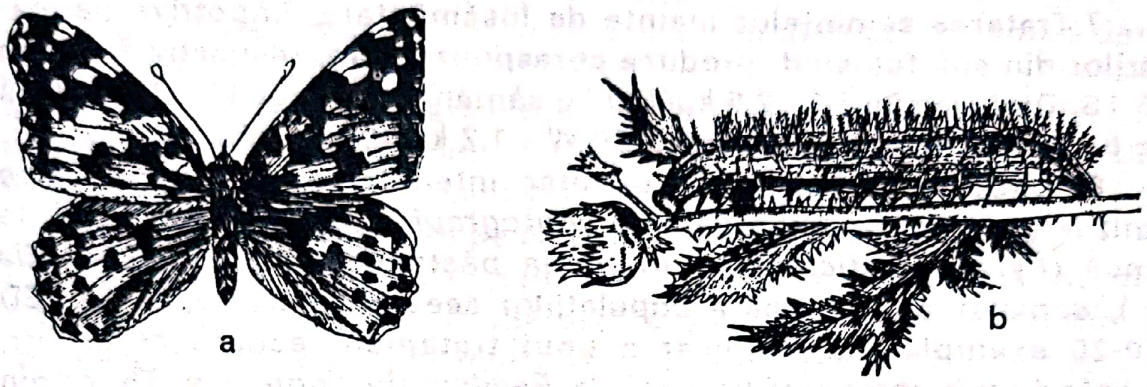


Fig.137-Vanessa cardui L.:*a* - adult; *b* - larvă pe tulpină de scaieți (S c e g a l e v ș.a.)

Combatere. Se combate prin măsurile care se întreprind pentru prevenirea apariției și combaterii complexului de dăunători din culturile de soia, îndeosebi prin menținerea acestora în bune condiții agrofitotehnice.

COMBATEREA INTEGRATĂ A DĂUNĂTORILOR CULTURILOR DE SOIA

1. Respectarea rotației culturilor în cadrul unui asolament rațional este o primă măsură care contribuie la reducerea infestării cu specii de dăunători din sol (nematozi).

2. Efectuarea lucrărilor de pregătire a solului de bună calitate în vederea asigurării unor condiții optime de însămânțare și vegetație a plantelor. Afânarea corespunzătoare prin lucrări de pregătire și întreținere a solului, oferă condiții optime de mobilitate și activitate prădătorilor din familiile *Carabidae (Anisodactylus signatus, Carabus cancelatus, Pterostichus vulgaris)* și *Staphillinidae* (*Aleochara bilineata, A. bisignata, Staphilinus ceraseum, S. sterocarius*) care contribuie la reducerea populațiilor de dăunători din sol, îndeosebi mușteleseminților în germinare și plantulelor (*Delia* spp.), omizilor defoliatoare (*Autographa gamma, Pyrausta sticticalis, Discestra trifolii).*

4. Fertilizarea echilibrată a terenurilor destinate semănăturilor de soia, aceasta asigurând o dezvoltare viguroasă și respectiv o toleranță a plantelor la atacul dăunătorilor.

5. Alegerea și utilizarea celor mai potrivite soiuri pentru zona climatică de cultură a soiei, respectiv cu însușirile de toleranță la atacul dăunătorilor.

Scanned with OKEN Scanner

6. În cazul infestării solului de către dăunătorii din sol (viermi sârmă, viermi albi, larve de gărgărițe din genul *Sitona*) înainte de însămânțare să se încorporeze în sol, biopreparate pe bază de *Beuveria bassiana*, care cauzează epizootii în rândul populațiilor de larve ale speciilor menționate. Preparatul autohton Muscardin A 45 M în doză de 3 kg p.c./ha, asigură combaterea corespunzătoare a acestor dăunători.

7.Tratarea semințelor înainte de însămânțare, împotriva dăunătorilor din sol, folosind produse corespunzătoare, respectiv Furadan 35 TS, Diafuran 35 TS - 2,5 kg/100 kg sămânță, Promet 400 CS în doză de 6 l/t de sămânță sau Seedox 80 W - 1,2 kg/100 kg sămânță.

8. Dacă se înregistrează un atac intens al culturilor de către omizile speciilor de buha gamma (*Autographa gamma*), fluturelui de luncă (*Pyrausta sticticalis)* ori molia păstăilor (*Etiella zinckenella* Tr.), densitatea numerică a populațiilor acestor omizi depășind PED (10-20 exemplare/m^2) aplicarea unui tratament asupra culturilor, utilizând un biopreparat pe bază de *Bacillus thuringiensis* (Thuringin 150 M, Bactospaine, Dipel, Entomobacterin Thuricide HP 168), în doză de 2-3 kg/ha sau produse organofosforice (Sinoratox 35 CE, Dipterex 80PU), piretroide (Decis 2,5 CE, Fastac 10 CE) sunt măsuri care se impun.

9. Pentru combaterea păduchelui negru (*Aphis fabae*), când se depășește 10 afide/frunză este necesar să se aplice un tratament chimic utilizând produsul relativ selectiv pe bază de pirimifos - respectiv Fernos, în concentrație de 0,05%. Produsele mai sus recomandate în tratamentele pe cale chimică prin însușirile lor de selectivitate, asigură supraviețuirea și activitatea organismelor entomofage îndeosebi a speciilor prădătoare de *Chrysopidae, Thripidae, Carabidae, Staphilinidae, Cocenellidae, Cecidomyiidae, Leucospidae, Syrphidae,* precum și a celor parazitoide de *Ichne-umonidae, Braconidae, Aphidiidae, Chalcidoidea* și *Proctotrupoidesa*

10. Când se înregisterază evoluții în masă de buha gamma (*Autographa gamma*) și fluturelui de luncă (*Pyrausta sticticalis*), omida scaieților (*Vanessa cardui*), utilizarea unor specii de orga-nisme entomofage, în principal ovifage, reprezintă măsura cea mai indicată. Lansarea unui număr de 50 000 exemplare de *Trichogramma evanescens* asigură o protecție corespunzătoare a culturilor împotriva acestor dăunători.

11. Pentru stabilirea perioadei maxime de zbor al fluturilor de buha gamma, instalarea curselor feromonale, utilizând feromonul specific Atragam - este măsura care trebuie să se practice direct în producție. Înregistrarea din 3 în 3 zile a numărului de masculi capturați/capcană/săptămână ne oferă o imagine veridică asupra începutului perioadei de zbor a fluturilor din fiecare generație. La 2-4 zile de la data înregistrării numărului maxim de fluturi capturați, când PED este depășit (10 fluturi/capcană/săptămână) se recomandă aplicarea de

Scanned with OKEN Scanner

tratamente fie cu produse biopreparate, fie cu insecticide selective. Dacă densitatea populaţiilor de fluturi capturaţi este sub PED, atunci simpla capturare prin instalarea unui număr crescut de capcane/ha sau a unui număr corespunzător de evaporizatoare, contribuie la reducerea populaţiilor de fluturi pe cale de dezorientare şi deci a gradului potenţial de dăunare a culturilor.

12. În cazul evoluţiei periculoase a populaţiilor de omizi defoliatoare, ca cele ale buhăi gamma sau a fluturelui de luncă (*Pyrausta sticticalis*) se aplică tratamente cu insecticide relativ selective, utilizând produse ca: Zolone 35 CE în doză de 0,2%, Carbetox 37 CE - 0,3%, Decis 2,5 CE în concentraţie de 0,025%.

13. Pentru combaterea pe cale biologică a populaţiilor de acarieni (*Tetranychus urticae*) se recomandă lansarea prădătorului acarofag *Phytoseiului persimilis*. Prădătorul crescut în boxe înmulţitor se lansează succesiv în mai multe reprize, asigurându-se un raport de 1:5-10, respectiv un acarofag la 5-10 acarieni fitofagi. La reducerea pe cale naturală a populaţiilor de acarieni contribuie şi activitatea buburuzei prădătoare - *Stethorus punctillum*, mai ales în condiţiile utilizării unor pesticide selective pentru comba-terea dăunătorului.

14. La înregistrarea unui atac puternic cauzat de păianjenul roşu comun (*Tetranychus urticae*) este obligatorie tratarea culturilor cu acaricide selective, utilizându-se produse ca: Omite 57 E în concentraţie de 0,05%, Dicofol 20 CE - 0,15% şi Meotrin 20 CE - 0,05%.

15. Recoltarea şi trierea la timp a culturilor, pentru distrugerea omizilor moliei păstăilor, înainte de retragerea şi transformarea lor pentru hibernare.

16. Adunarea şi distrugerea tuturor resturilor vegetale după recoltare; arătura adâncă obişnuită rezolvă această problemă prin îngroparea acestor resturi vegetale care adăpostesc rezerve de dăunători în diapauză.

8.4. DĂUNĂTORII CULTURILOR DE TRIFOI ŞI COMBATEREA INTEGRATĂ A LOR

THYSANOPTERA -*Phloeothripidae*

8.4.1. TRIPSUL TRIFOIULUI ROŞU - *HAPLOTHRIPS NIGER* Osb.

Insecta este răspândită în ţările din Europa şi America de Nord, în special în Canada. În ţara noastră se găseşte în toată ţara cu deosebire în Transilvania şi Nordul Moldovei.

Descriere. *A d u l t u l* are corpul de 1,4-2,0 mm lungime, de culoare neagră, cu tibiile anterioare la extremităţile anterioare gălbui, tarsele tuturor picioarelor sunt galbene. Capul este ceva mai lung decât lat, perii post ocelari sunt mici, nedepăşind laturile capului. Al treilea articul antenal de 1,7-1,8 mm, mai lung decât lat şi cu două

Scanned with OKEN Scanner

conuri senzoriale. Aripile sunt hialine, ușor fumurii spre mijloc, cu 8-9 cili intercalari. Perii setiformi de pe al 9-lea segment abdominal sunt aproximativ de 1/2 din lungimea tubului abdominal. (fig. 138 a)

O u l este de formă subcilindrică, de 0,4-0,5 mm lungime și 0,1 - 0,2 mm lățime,transparent, corionul ornamentat cu celule hexagonale.

L a r v a ajunsă la completa dezvoltare are 1,5 până la 2 mm lungime,este de tip postoligopod, de culoare roșie, exceptând capul, tergitele toracice, picioarele și ultimele segmente abdominale care sunt de culoare neagră. (fig. 138 b)

N i m f a seamănă mult cu insecta adultă, antenele au extremitățile orientate în jos, aripile acoperă toracele și se prelungesc dorsal până pe al 4-lea segment abdominal, de culoare roșcată-brunie (fig. 138 c).

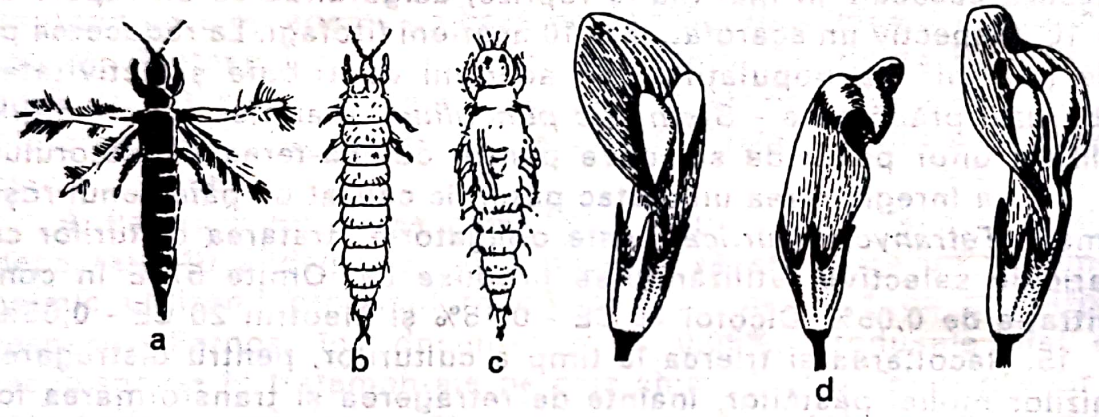


Fig. 138 - Haplothrips niger Osb.: *a* - adult; *b* - larvă; *c* - nimfă; *d* - flori de trifoi dăunate (după L o a n și H o l d a v a y).

Biologie și ecologie. Specie bivoltină. Iernează în stadiul de larvă ajunsă la completa dezvoltare, în straturile superficiale ale solului, sub stratul vegetal din miriștea de trifoi. În primăvară, la locurile de iernare are loc transformarea larvelor în nimfe, iar în cursul lunii mai are loc transformarea acestora în insecte adulte. Prezența insectelor pe culturi se înregistrează din luna mai și până în prima decadă a lunii iunie. După o scurtă perioadă de hrănire, de maturație sexuală și copulație, femelele depun ouăle în bobocii florali. Începând din a doua decadă a lunii mai se înregistrează primele larve care se hrănesc cu sucul celular al florilor. Evoluția larvelor din prima generație durează 20-25 de zile, după care părăsesc plantele de hrană, coboară pe sol și în stratul superficial al solului se transformă în nimfe, apoi în insecte adulte. Tripșii din noua generație se întâlnesc pe plante din luna iulie și până în toamnă târziu. O nouă generație se dezvoltă în cursul lunilor august-septembrie, pentru ca larvele acestei generații să se retragă în sol pentru hibernare.

Scanned with OKEN Scanner

Plante atacate și mod de dăunare. Insecta este o specie oligofagă în cadrul multor leguminoase perene, cultivate și spontane, printre care figurează în primul rând diferitele specii de trifoi, sparcetă, ghizdei, sulfină. După L o a n și H o l d a v a y (1958) insecta poate fi colectată și de pe alte plante gazdă ca: *Achilea millefolium* L. *Chrysanthemum leucantemum* L. Insectele adulte au fost colectate de către colectivul nostru din florile de *Trifolium pratense* L., *T.hybridum* L., *T. repens* L., *Medicago sativa* L., *Melilotus* spp., iar larvele au fost puse în evidență în inflorescențele de *Trifolium* spp., *Medicago* spp., *Onobrychis* sp.

Atât insectele adulte cât și larvele se hrănesc cu grăunciori de polen și sucul celular extras din frunze, dar în special din organele florale.Frunzele atacate se deformează și florile avortează.

În diferiți ani și în diferite unități de producție, în funcție de factorii climatici și de reglare, densitatea numerică a populațiilor de tripși în culturile de trifoi variază foarte mult. Astfel, în 1976-1980, la Baci, județul Cluj, densitatea numerică a larvelor/căpitul de trifoi semincer a variat între 0,8 și 6,3 la SDE a IA Cluj între 2,5 și 13,1(în anii 1980-1982), iar la Cucerdea, județul Mureș între 1,0 și 9,7 larve/capitul (1976). În perioada dezvoltării sale o larvă distruge în medie 3 flori, ceea ce pentru D.N. menționată pierderile de producție de sămânță se ridică la peste 10%.

Combatere. Administrarea de îngrășăminte minerale cu K și P, precum și o prașilă efectuată primăvara și cosirea timpurie a primei coasă de trifoi au o influență favorabilă asupra creșterii producției de sămânță.

Aplicarea de tratamente chimice la avertizare, fie pe miriște imediat după efectuarea primei coase (în general cu substanțe granulate) sau la câteva zile după prima coasă, când D.N. este peste 10 insecte la m^2, dă rezultate bune de combatere a tripsului.

Din datele privind experiențele de combatere întreprinse se conturează următoarea schemă de combatere integrată a tripsului trifoiului: grăparea timpurie în primăvară a trifoiștilor pentru distrugerea rezervei biologice de larve hibernante; cositul timpuriu al primei coase; aplicarea de îngrășăminte minerale pe bază de P și K; aplicarea de tratamente chimice la avertizare, cu insecticide selective, de preferință granulate; recoltarea și trierea la timp a trifoiului semincer; condiționarea seminței pentru eliminarea impurităților; utilizarea în furajarea animalelor a plevei rezultate de la triorare pentru eliminarea eventualelor insecte din astfel de materiale.

Scanned with OKEN Scanner

8.4.2. GĂRGĂRIŢA DUNGATĂ MICĂ A TRIFOIULUI - *SITONA SULCIFRONS* Thunb.

Gărgăriţa este răspândită în toată Europa (M a r k k u l a şi K ö p p a, 1960; O b a r s k i, 1969; S c h u m a n n şi D i e d e r i c h, 1983) şi frecventă în culturile de trifoi din ţara noastră (M o z e s, 1965; B r u d e a, 1975, 1980). Produce pagube în special prin atacul larvelor la rădăcini.

Descriere. *I n s e c t a* adultă are 2,5-3,5 mm lungime.Dorsal prezintă solzi lineari sau piriformi destul de rari, de culoare arămie, care pe torace sunt mai deşi şi formează trei benzi puţin vizibile. Lateral, pe torace şi abdomen se găseşte o bandă îngustă alcătuită din solzi de culoare albă. Rostrul este transversal şi adâncit pe linia sa mediană până pe frunte. Protoracele este aproape transversal, arcuit pe margini, cu o punctuaţie fină şi deasă. Ochii sunt mari şi convecşi. Elitrele sunt convexe, cu marginile paralele până la mijloc şi prezentând un calus humeral bine marcat (H o f f m a n n, 1958).

O u l este de formă ovală, la depunere de culoare albicioasă, de 0,31-0,25 mm (B r u d e a,1980).

L a r v a este apodă şi eucefală, de culoare albă şi mult mai îndoită de la mijloc, comparativ cu alte larve din genul *Sitona* sp., de 5-6 mm lungime (fig.139).

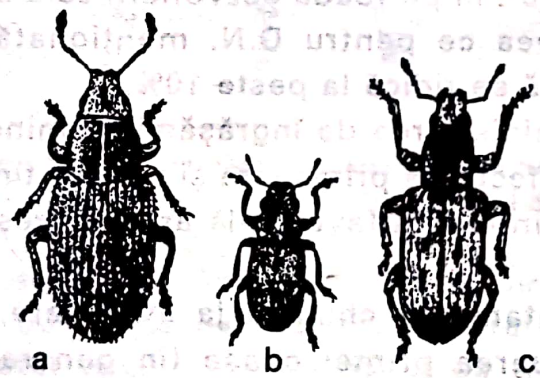


Fig. 139 - Sitona sulcifrons (*b*), *S. hispidhus* (*a*) şi *S. puncticollis* (*c*) - insecte adulte (B a l a c h o w s k y ş.a.)

Biologie şi ecologie. În condiţiile climatice din ţara noastră prezintă o generaţie anuală (B r u d e a, 1980). Iernează predominant în stadiul de adult şi mai puţin că larvă şi ou. În primăvară, adulţii apar în cursul lunilor martie sau aprilie. După o scurtă perioadă de hrănire încep depunerea ouălor, întrucât iernează cu aparatul reproducător maturat. Depune ouăle mult mai timpuriu decât celelalte specii ale genului *Sitona*. M a r k k u l a şi R o i v a i n e n (1961) menţionează depunerea pontei la temperaturile de 7-

Scanned with OKEN Scanner

8°C. Depunerile se întind pe o perioadă mai lungă, până la sfârșitul lunii octombrie. Depuneri mai numeroase se înregistrează în cursul lunilor mai, iunie și iulie. M a r k k u l a și R o i v a i n e n (1961) menționează o diapauză în depunerea ouălor în timpul verii, dar care nu se manifestă în condițiile țării noastre. O femelă depune în medie 702-861 ouă. Eclozarea larvelor se înregistrează după 14-17 zile. Larvele neonate apar în luna mai și încep hrănirea cu nodozitățile trifoiului, la vârste mai înaintate atacând și rădăcinile principale. Larvele complet dezvoltate se deplasează în partea superficială a solului unde formează o celulă de pământ în care se transformă în pupe, la sfârșitul lunii iunie sau începutul lunii iulie. În a doua jumătate a lunii iulie apar adulții generației noi, care se hrănesc cu frunze de trifoi. După o perioadă de hrănire de peste 40 de zile, adulții din generația nouă se copulează și depun ponta în timpul toamnei.

Din evoluția larvelor hibernante, adulții noi își fac apariția mult mai timpuriu, comparativ cu ciclul de dezvoltare al adulților hibernanți.

Un parazit important al adulților este braconidul *Pygostolus falcatus* Nees., care micșorează populațiile de adulți, producând o parazitare cuprinsă între 52-100%.

Plante atacate și mod de dăunare. Insecta predomină în majoritatea culturilor de trifoi roșu, reprezentând 40-45% din populația de *Sitona* sp. (M o z e s, 1965), 81% (S c h u m a n n și D i e d e r i c h, 1983), 45% (M a r k k u l a și K ö p p a, 1960) și 17% (B r u d e a, 1975); în trifoiul în amestec cu *Phleum,* împreună cu specia *Sitona flavescens* Marsh. prezintă un procent de 79,5-96,6 % (B o r g, 1967).Gărgărița este citată și în culturile de mazăre (O b a r s k i,1969). Daunele sunt produse în special prin atacul produs de larve la rădăcini.

Combatere. K o k o r i n (1964) menționează că aratul târziu poate distruge 72% din speciile genului *Sitona* ce se găsesc pe terenurile grele și 55,6% pe cele nisipoase. La densități mari ale adulților hibernanți, primăvara timpuriu, se aplică un tratament folosindu-se produsele: Dipterex 80 PS, 0,1%,Nuvacron 40 CE, 0,2 %, Sevin 85 PU, 0,15% etc.

8.4.3. GĂRGĂRIȚA FLORILOR DE TRIFOI - *APION APRICANS* Herbst.

Insecta este răspândită în întreaga Eurasie și Africa de Nord. În țara noastră se întâlnește mai ales în Transilvania, Banat și Nordul Moldovei.

Descriere. *A d u l t u l* are corpul puternic bombat dorsal, de culoare neagră, cu luciu albastru-metalic. Baza antenelor, coxele posterioare, toate femurele și tibiile anterioare sunt de culoare galbenă-roșcată. Rostrul este lung, subțire și ușor curbat, iar pronotul este fin punctat și mai lung decât lat. Elitrele sunt forme

Scanned with OKEN Scanner

lăţite posterior şi prevăzute cu striaţiuni longitudinale evidente. Lungimea corpului este de 2,5-3,5 mm (fig. 140)

O u l este oval, de 0,5 mm lungime, la depunere de culoare albă, iar mai târziu galbenă-brunie.

L a r v a este de tip curculionid, are corpul de 2-3 mm lungime, capsula cefalică de culoare brună, restul corpului alb-gălbui sau galben-deschis.

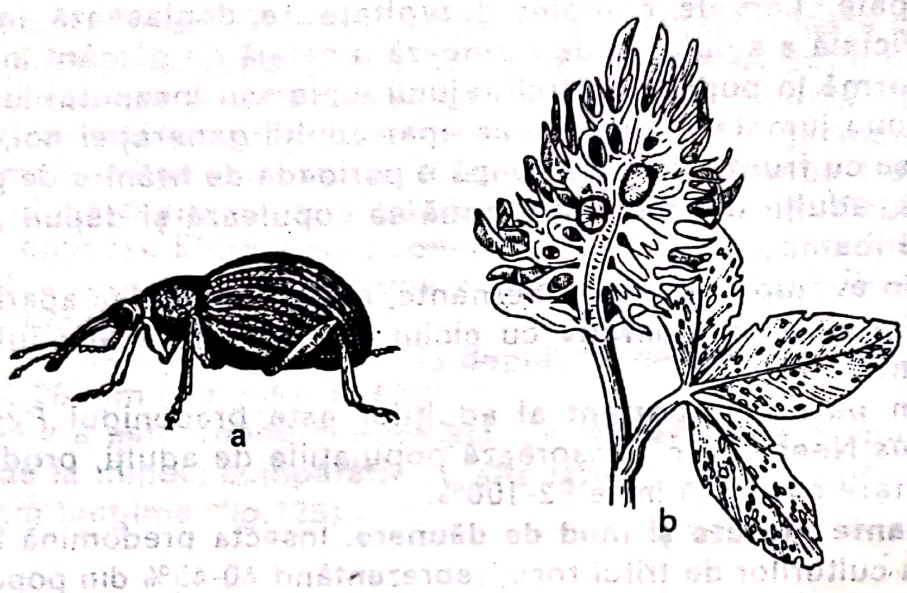


Fig. 140 - Apion apricans Herbst.: *a* - adult; *b* - frunze dăunate de adulţi şi capitul dăunat de larve (S ă v e s c u)

Biologie şi ecologie. Specie monovoltină. Iernează ca insectă adultă la baza tulpinilor de trifoi, sub diferite plante uscate,în sol etc. În primăvară, apariţia lor are loc când temperatura medie zilnică este cuprinsă între 11 şi 13°C, în a doua decadă a lunii aprilie sau prima decadă a lunii mai, obişnuit când trifoiul se află în faza de dezvoltare a tulpinii, spre îmbobocire.Gărgăriţele apărute se hrănesc cu frunzele plantelor. Ponta începe în a treia decadă a lunii mai. Femela depune câte 1-2 ouă la baza caliciului floral, în interiorul florilor din capitulele încă nedeschise; într-un capitul pot fi găsite 10-11 ouă, depuse de mai multe femele. Perioada ovipozitară se eşalonează pe 30-60 zile, o femelă depunând 100-220 ouă. Incubaţia durează 5-6 zile. Larvele apar în prima sau a doua decadă a lunii iunie, hrănindu-se cu părţile interne ale florilor. Ajunse la completa dezvoltare, după 25-30 zile, larvele se transformă în pupe în interiorul capitulelor, aproape de rahisul acestora. Durata stadiului de pupă este de 10-14 zile. Primele pupe apar în a doua decadă a lunii iunie, iar primii adulţi zboară din a treia decadă a aceleaşi luni; apariţia în masă are loc în cursul lunii iulie. Dată fiind apariţia eşalonată a adulţilor hibernanţi şi dezvolatarea eşa-

Scanned with OKEN Scanner

Temperaturile optime pentru dezvoltarea acestei gărgăriţe sunt cuprinse între 17 şi 29 °C.

Plante atacate şi mod de dăunare. Gărgăriţa atacă diferite specii spontane şi cultivate de trifoi, preferând trifoiul roşu şi pe cel mediu. Adulţii produc perforaţii neregulate în frunze, mai rar se hrănesc şi cu lăstari. Larvele atacă florile, consumând organele interne. O larvă poate distruge 11-16 flori, într-un capitul putându-se dezvolta 10-11 larve. Capitulele puternic atacate se brunifică, apoi se usucă parţial sau total. Pagubele înregistrate la culturile semincere se apreciază la 20-70 %. Se înregistrează de asemenea pierderi mari şi la pajişti naturale,întrucât la un atac puternic reduc simţitor densitatea plantelor de trifoi din pajişti.

Combatere. La infestări puternice se recomandă cosirea trifoiului în faza de butonizare, pentru distrugerea ouălor şi eventual a larvelor abia eclozate.

Aplicarea de tratamente cu produse organofosforice (Diazinon 60, Dipterex 80, Carbetox 37) sau piretroide (Decis 2,5 CE, Fastac 10 CE). O combatere eficace se realizează prin aplicarea a două tratamente: primul la 7-10 zile de la prima coasă şi al doilea la 8-12 zile de la primul tratament.Utilizarea insecticidelor sistemice (Sino-ratox 35) asigură distrugerea larvelor tinere din flori.

Culturile de trifoi roşu mai pot fi atacate şi de alte specii de gărgăriţe, îndeosebi *Apion aestivum* L., care se comportă relativ asemănător şi se combate asemănător prin măsurile recomandate pentru *A. apricans*; apoi *A. seniculus, A. varipes*, ş.a.

LEPIDOPTERA - *NOCTUIDAE*

8.4.4. BUHA GAMMA - *AUTOGRAPHA GAMMA* L.

Sin: Phitometra gamma L.

Specie răspândită în Europa, Asia, Africa de Nord, S.U.A. În ţara noastră se întâlneşte în toate regiunile (C i o c h i a şi B a r b u, 1986).

Descriere. *A d u l t u l* este de mărime mijlocie, deschiderea aripilor anterioare fiind de 40-45 mm. Aripile anterioare sunt brune-cenuşii, cu nuanţe aurii, străbătute de linii transversale fine de culoare albă; linia de la margine este ondulată, iar macula reniformă este prevăzută cu un contur deschis. În câmpul median al aripilor anterioare, central se găseşte câte un desen argintiu de forma literei „gamma", de unde şi denumirea de „buha gamma". Aripile posterioare sunt de culoare cenuşie-închis (fig.141).

O u l este eliptic, de 0,5-0,6 mm lungime, de culoare albicioasă şi nuanţe verzui.

L a r v a, cotar fals, cu trei perechi de picioare false; ajunsă la

Scanned with OKEN Scanner

completa dezvoltare are corpul de 38-45 mm lungime, capul de culoare castanie, iar restul corpului de culoare verde-dechis. Dorsal și longitudinal se disting 6 linii gălbui.

P u p a este de tip mumie,are 15-20 mm lungime și de culoare brună.

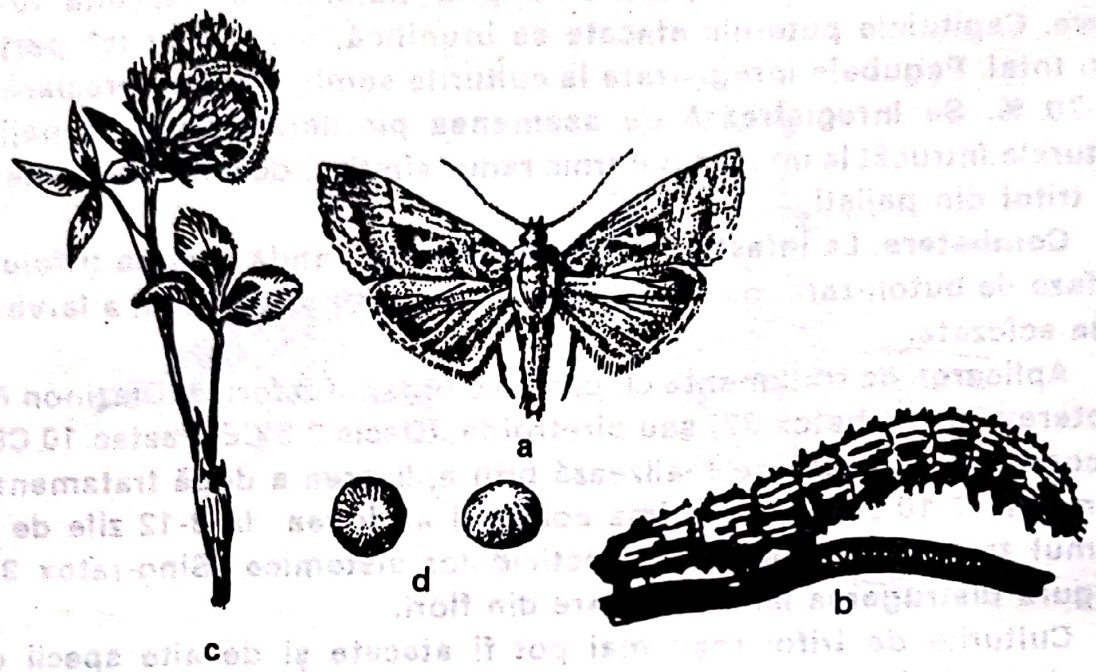


Fig.141 - Autographa gamma L.: *a* - adult; *b* - larvă; *c* - capitul floral de trifoi dăunat; d - ouă (G h e r a s i m o v a și O s n i t k a i a)

Biologie și ecologie. Specie bivoltină. Iernează în sol, obișnuit în stadiul de larvă ajunsă la completa dezvoltare sau ca pupă. Fluturii sunt întâlniți în natură din aprilie și până în octombrie-noiembrie; ei zboară în timpul nopții, ziua stând ascunși. Ouăle sunt depuse fie izolat, fie în mici grupe, pe partea inferioară a frunzelor la diferite specii de plante cultivate și spontane. O femelă depune până la 500 de ouă. Perioada de incubație durează 10-12 zile. Dezvoltarea larvei durează 3-4 săptămâni. La completa dezvoltare, pe partea inferioară a frunzei, larva își construiește un cocon din fire mătăsoase de culoare albă, cu aspect lânos,în care se transformă în pupă, stadiu care durează 12-14 zile.În cursul lunilor august-octombrie, evoluează cea de a doua generație, populația de larve din această generație retrăgându-se pentru hibernare.

Regimul moderat de precipitații, cu intermitențe, oferă condiții optime de zbor pentru fluturi.

Cea de-a doua generație este mai puțin numeroasă ca urmare a activității factorilor de reglare a densității populațiilor.

Dușmani naturali. Ouăle sunt parazitate de microhimenopterul *Trichogramma evanescens*. Omizile sunt adesea infestate de ciuperca

Beauveria bassiana și parazitate de numerose specii de himenoptere (*Pimpla examinator, Opius nitidulator, Amblyteles vadatorius, Euplectes bicolor*),diptere (*Tachina larvarum, Bucentes cristata*) precum și de păsări insectivore.

Plante atacate și mod de dăunare. Insectă polifagă. Larvele defoliază parțial plantele din culturile de leguminoase (mazăre, trifoi, lucernă), cereale, sfeclă, varză, salată, cartofi. În culturile de plante leguminoase, adesea omizile produc pagube considerabile, mai ales în cele de mazăre: ele rod frunzele lăsând intacte doar nervurile. Omizile mature, ajunse la completa dezvoltare, atacă bobocii florali, cauzând pagube mari la soiurile tardive și semitardive. Astfel, la soiurile timpurii (R o m a n o v s k i, 1977, U l a d o w s k i) producția culturilor de mazăre a scăzut cu 20-31%,în timp ce la cele tardive (V i c t o r i a S t r u b e), producția a scăzut cu 46% (P e t e a n u, 1964). Germinația boabelor atacate scade la 11-12%. Insecta, în asociație cu buha verzei, a produs mari pagube culturilor de mazăre în aproape toată țara, densitatea larvelor variind între 20-30/m².

Combatere. Arătura adâncă pentru distrugerea stadiilor hibernante. Distrugerea buruienilor pe care omizile pot să se hrănească. Utilizarea capcanelor cu feromoni specifici „Atragam" pentru stabilizarea nivelului populațiilor. Aplicarea de tratamente chimice la avertizare sau combatere directă (C i o c h i a, 1985), utilizând produse, organofosforice(Sinoratox 35 CE - 0,1%, Dipterex 80 PU - 0,15%, Carbetox 37 CE - 0,3%) sau piretroide(Decis 2,5 CE, Karate 2,5 CE - 0,025%) și repetarea tratamentelor după 10 zile. Cele mai bune rezultate se obțin în urma aplicării unui tratament la apariția larvelor.

HYMENOPTERA - *EURYTOMIDAE*

8.4.5. VIESPEA SEMINȚELOR DE TRIFOI - *BRUCHOPHAGUS GIBBUS* Boh.

Viespea este răspândită pretutindeni unde întâlnește planta gazdă - trifoiul. În țara noastră este larg răspândită în Transilvania și Nordul Moldovei.

Descriere. *F e m e l a* are corpul de 1,9-2,3 mm lungime, de culoare neagră; toracele este mat, granulat, iar abdomenul lucios. Antenele de culoare neagră, filiforme, lungi și păroase. Profilul abdomenului în partea inferioară puternic bombat, extremitatea abdominală îndoită în sus; vârful ovipozitorului trece mult peste ultimul segment abdominal; abdomenul mult mai mare decât toracele (fig. 142 a).

M a s c u l u l. Are corpul mai zvelt, abdomenul mai mic, antenele mai dezvoltate și mai păroase, iar extremitățile segmentelor componente ale picioarelor de culoare mai deschisă (fig. 142 b)

Scanned with OKEN Scanner

O u l este pedunculat și împreună cu pedicelul are forma unei rachete de tenis; la depunere oul este oval, ușor ascuțit la extremități, translucid de 0,025 mm lungime. *Larva* este apodă și eucefală, la maturitate de 1,5 -2 mm lungime, corpul umflat, la extremități mai subțire, de culoare albă, iar capsula cefalică și mandibulele galbene-brunii (fig 142 c).

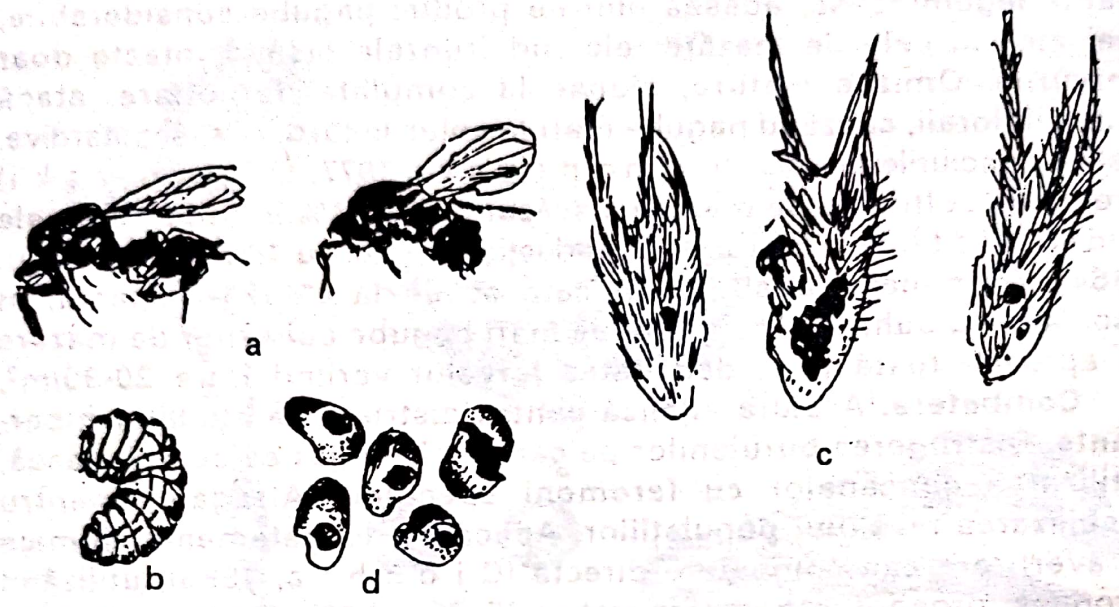


Fig. 142 - Bruchophagus gibbus Boh.: *a* - femelă și mascul; *b* - larvă; *c* - păstăi dăunate; d - semințe dăunate (original).

Biologie și ecologie. Prezintă două generații pe an. Iernează în stadiul de larvă în interiorul semințelor, fie în depozite, fie în câmp, respectiv în semințele din capitulele scuturate după recoltarea culturilor semincere. Întrucât viespea se înmulțește în primul rând pe plantele din flora spontană, în capitulele acestor plante iernează un mare număr de larve. În pleava de la batoze și în diferite deșeuri de la mașinile de decuscutare, care conțin semințe infestate, iernează de asemenea un mare număr de larve. În cursul lunii aprilie are loc transformarea larvelor în pupe, în interiorul semințelor infestate, iar la apariția primelor flori ale plantelor de trifoi roșu din flora spontană, își fac apariția și viespile din generația hibernantă. Acest moment coincide cu înregistrarea temperaturii atmosferice de 18-20°C, iar calendaristic cu ultima decadă a lunii mai sau prima decadă a lunii iunie. Conform cu fenologia plantei zborul masiv al insectelor are loc la 4-5 zile după înflorirea în masă a trifoiului semincer din prima coasă. Copulația și ponta încep curând după apariția viespilor. Ouăle sunt depuse în semințele aflate în faza de lapte sau în verde, moment care corespunde cu 2-3 zile de la înflorire, când toate florile capitulului respectiv încep să se ofilească. În funcție de temperatură și umiditate, după 5-7 zile de incubație,

Scanned with OKEN Scanner

conținutul semințelor. Dezvoltarea larvei care trece prin 3-5 vârste, durează 25-30 de zile. La completa dezvoltare a larvei întreg conținutul seminței este consumat, rămânând intact doar tegumentul. Transformarea larvei în stadiul de pupă are loc în sămânța infestată și după 8-10 zile zboară insectele din prima generație. În condiții nefavorabile de dezvoltare un oarecare procent din larve intră în diapauză de estivație, care se continuă cu cea de iernare. Când condițiile sunt favorabile viespea prezintă o nouă generație, în special pe culturile semincere, uneori poate să apară și generația a treia, dar numai parțial.

Factorii climatici au un rol deosebit în reglarea densității numerice a insectei. Viespea este sensibilă la factorul umiditate: în condiții de secetă excesivă larvele infestate intră în diapauză și dezvoltarea insectei se întrerupe astfel pe unul sau chiar pe doi ani.

Dușmanii naturali. Principalele specii parazite având o oarecare importanță în reducerea densității numerice a seminifagului sunt calcidoidele *Liodontomerus secundus* Gah., *L. insuetus* Gah., *Tetrastychus tibialis* Kurd. și *T. bruchophagi* Gah. (P e r j u , 1961).

Plante atacate și mod de dăunare. Viespea se înmulțește pe diferite specii de trifoi, fiind preferate: *Trifolium pratense, T. medium* L., *T. rubens, T. panonicum* și în mai mică măsură *T. repans, T. hybridum, T. alpestra* și *T. fragiferum.* E r d e l y (1966) a obținut viespea și din inflorescențele de *Anthylis vulneraria* L. și *Dorycnium germanicum* Rickly. Larvele rod conținutul semințelor, din acestea rămânând doar tegumentul. La apariția viespilor acestea rod în tegument un orificiu prin care părăsesc semințele. Orificiul ros străbate păstaia fiind astfel ușor vizibil (fig. 142 a, d)

Producția culturilor semincere de trifoi, în diferite regiuni ale țării, este distrusă anual într-un procent de 5-10% (P e r j u, 1961).

Combatere. Cosirea timpurie a trifoiului din prima coasă înlătură posibilitatea înmulțirii viespii din generația I, reducând în mod simțitor procentul semințelor atacate la trifoiul semincer. Astfel, la varianta cosită când 50% din capitule sunt înflorite, procentul de semințe sănătoase în parcelele experimentale a crescut cu 5,7% față de martorul netratat (P e r j u,1968).

În combaterea pe cale chimică rezultate bune se obțin prin aplicarea unui tratament pe cale de stropire a culturilor cu produse organofosforice simple (Actelic 25 CE, Dipterex 80 PU), sistemice (Sinoratox 35 CE) sau cu produse piretroide (Decis 2,5 CE, Fastac 10 CE, Karate 2,5 CE, Sumicidin 20 CE, Meotrin 20 CE - în doză de 0,250l/ha).

COMBATEREA INTEGRATĂ A DĂUNĂTORILOR CULTURILOR DE TRIFOI

1. Practicarea unui asolament științific care să permită o rotație corespunzătoare a culturilor. Această verigă din tehnologia de cultură a trifoiului conduce la prevenirea apariției în masă a unor dăunători

Scanned with OKEN Scanner

polifagi (*Dytilenchus, Tetranychus*), apoi a unor dăunători oligofagi ca cei din genurile *Sitona, Hypera, Bruchidius.*

2. Evitarea amplasării culturilor pe terenuri umede care favorizează posibilitatea apariţiei şi evoluţiei periculoase a unor dăunători polifagi.

3. Amplasarea noilor culturi la distanţă de alte culturi de leguminoase perene; prin această măsură se evită un atac puternic de tripşi (*Haplothrips niger*), gărgăriţe (*Bruchidius* sp., *Sitona* sp., *Apion* sp., *Hypera* sp., *Bruchophagus gibbus, Dasineura leguminicola, Perisia flosculorum*).

4. Cultivarea de soiuri tolerante sau rezistente la atacul dăunătorilor (*Haplothrips niger, Therioaphis trifolii, Apion apricans, A. trifolii, Bruchophagus gibbus, Dasineura leguminicola*).

5. Utilizarea unei seminţe certificate, libere de dăunători (*Bruchophagus gibbus, Bruchidius* sp.).

6. Tratarea miriştilor - la avertizare - primăvara de timpuriu şi eventual după prima coasă, împotriva atacului de şoareci (*Microtus arvalis*) şi altor rozătoare mici utilizând produse ca: Azodrin 40 CE - 3,5-4l/ha, Nuvacron 40 CE - 3-5 l/ha. Cu rezultate bune se comportă utilizarea fosfurii de zinc în momeli otrăvite în doză de 2 kg/100 kg de momeală care poate fi: boabe de porumb înmuiate, morcov tocat, plante verzi de trifoi tocate. Rezultate bune se obţin şi în urma gazării galeriilor locuite (după grăparea trifoiştilor) în acest scop se utilizează tabletele de Fosfură de aluminiu, Delicia, Fostoxin sau Gastoxin, administrându-se câte 3-5 tablete la un sistem de galerii.

7. Favorizarea activităţii duşmanilor naturali ai principalilor dăunători, respectiv ai himenopterelor parazitoide:*Pygostolus falcatus* pentru speciile de *Sitona; Spintherus linearis* pentru speciile de *Apion; Liodontomerus secundus* şi *Tetrastichus tibialis* pentru *Bruchophagus gibbus.*

8. Cosirea timpurie a culturilor şi a fâneţelor naturale cu specii spontane de trifoi infestate de dăunători (*Haplothrips niger, Sitona, Apion* sp.,*Tychius* sp., *Hypnera* sp., *Bruchophagus gibbus, Dasineura* sp.).

9. Cosirea culturilor trebuie să se realizeze cât mai la bază posibil,mai ales în cazul unui atac cauzat de gărgăriţa albastră *(Apion virens*) sau neagră a tulpinilor (*Apion seniculus).*

10. Pentru evitarea unui atac periculos de afide, se recomandă aplicarea de tratamente chimice la avertizare, distrugându-se astfel populaţiile de *Acyrtosiphon pisum,Therioaphis trifolii.* In astfel de tratamente se utilizează produse organofosforice (Sinoratox 35 CE 2-2,5 l/ha, Carbetox 37 CE - 2,5-3 l/ha), carbamice (Fernos 50 PU - 1,5-2 kg/ha) sau piretroide (Ambush 20 CE, Decis 2,5 CE, Fastac 100 CE, Meotrin 20 CE, toate în doză de 0,250 l/ha). Produsul Meotrin este eficace şi împotriva păianjenului roşu comun (*Tetranychus urticae*) care adesea atacă culturile de trifoi şi lucernă.

11. La înregistrarea apariţiei şi atacului unor specii de dăunători

Scanned with OKEN Scanner

oligofagi sau specializaţi pe această plantă gazdă (*Haplothrips niger, Bruchidius* sp,. *Apion apricans, Hypera meles, H. nigrirostris, Bruchophagus gibbus, Dasineura leguminicola)* se aplică tratamente la avertizare cu Sinoratox 35 CE în doză de 1,5 l/ha, Ecalux 25 CE în doză de 1 l/ha, Miral 50 CE 1 l/ha, Fastac 100 CE - 0,250 l/ha.

12. Recoltarea la epoca optimă a culturilor semincere pentru a se evita scuturarea seminţelor infestate de viespe (*Bruchophagus gibbus)* şi a altor dăunători (*Cydia compositella).*

13. Adunarea şi distrugerea resturilor vegetale după recoltare şi condiţionare (decuscutare), reducând astfel rezerva de seminţe infestate de dăunători.

8.5. DĂUNĂTORII CULTURILOR DE LUCERNĂ ŞI COMBATEREA INTEGRATĂ A LOR

HETEROPTERA - *MIRIDAE*

8.5.1. PLOŞNIŢA LUCERNEI - *ADELPHOCORIS LINEOLATUS* Goeze.

Specia este răspândită în toată zona palearctică; a fost identificată dăunând culturile de lucernă din S.U.A. (C r a i g, 1963). În ţara noastră este întâlnită în toate regiunile, îndeosebi în sudul ţării.

Descriere. *A d u l t u l* are corpul de 7,5-9,5 mm lungime şi de culoare verde-cenuşie, pubescent; scutelul cu două dungi longitudinale cafenii. Coriumul la mijloc prezintă o pată triunghiulară cafenie.

O u l este alungit, în formă de şa, cu inelul apical lung.

L a r v a este de tip postoligopod, asemănătoare cu insecta adultă de culoare verzuie (fig. 143).

Biologie şi ecologie. Specie bivoltină. Iernează în stadiul de ou în tulpina plantelor-gazdă din culturi şi flora spontană. Ecloziunea larvelor are loc în cursul lunii mai, iar dezvoltarea larvei durează 25-30 de zile. Femelele din noua generaţie, depun ouăle eşalonat în lăstarii plantelor de lucernă sau altor gazde. După depunere, locul depunerii este acoperit de o substanţă aglutinantă. Incubaţia durează 8-12 zile, iar dezvoltarea larvei 20-25 zile. Adulţii şi larvele insectei se întâlnesc în câmp în perioada iulie-septembrie-octombrie. Ouăle hibernante sunt depuse în cursul lunilor august-septembrie, fiind inserate în etajul inferior al tulpinilor plantelor-gazdă. Temperatura optimă de dezvoltare a larvelor este de 20-30°C, pragul inferior fiind de 11,5°C; temperatura ridicată (35-40°C) şi umiditatea scăzută din această perioadă reduc în mod simţitor numărul insectelor din generaţiile respective şi în special a ouălor care iernează.

Ouăle ploşniţei sunt parazitate de specii ale genurilor *Telenomus, Asaphes, Polynema* şi *Olygosita* spp., distrugând 5-6,5 % din ouă; o importanţă ceva mai mare prezintă larvele unei specii de *Omphale*

Scanned with OKEN Scanner

care se hrănesc de asemenea cu ouăle acestei ploșnițe, distrugând 15-33% din ouăle hibernante (P u c i k o v , 1966).

Ca paraziți, de larve și de insecte adulte, se înregistrează acarieni *Eupharus pallipes,* a căror larve parazitează până la 28% din femele, apoi specii de tarsonemide, care parazitează până la 37% din larve. Unele specii de ploșnițe din familia *Nabidae,* în special *Nabis ferus, N. rugosus,* precum și din familia *Pentatomidae* (*Zicrona cerulea),* se comportă ca prădătoare ale ploșniței lucernei.

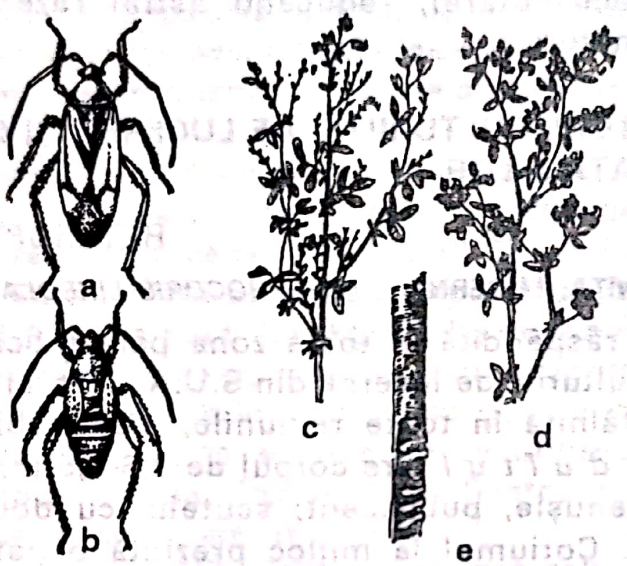


Fig. 143 - Adelphocoris lineolatus Goeze.: *a* - adult; *b* - larvă; *c,d* - plante de lucernă atacată și sănătoasă; e - ouă depuse în tulpină (G h r a s i m o v a și O s n i t k a i a).

Plante atacate și mod de dăunare. Specie oligofagă în cadrul familiei Fabacee. În afară de lucernă, insecta atacă bobul, sulfina, precum și alte plante leguminoase. Dăunează atât insectele adulte, cât și larvele; ele înțeapă și sug sucul celular al plantelor din muguri, frunze și flori, păstăi și boabe verzi (B o u r n a v i l l e 1975). Frunzele atacate se îngălbenesc, se răsucesc și se usucă.

În fazele tinere de dezvoltare a plantelor, ca urmare a atacului are loc uscarea lăstarilor, tulpinilor și inflorescențelor. Uscarea mugurilor și inflorescențelor poate fi cauzată și de insuficiența umidității, de absența insectelor polenizatoare etc; de aceea,vătămările cauzate de ploșnița lucernei, sunt cu atât mai mari, cu cât gradul de uscăciune al aerului este mai mare.

Daunele cele mai mari le cauzează insectele din generația a II -a.

Combatere. Noile semănături de lucernă trebuie izolate de vechile lucerniere; distanța la care trebuie amplasate lucernierele noi trebuie să fie de minimum 2 -3 km.

Însămânțarea lucernei trebuie făcută în primăvară sub plantă

protectoare. Însămânțarea lucernei sub ierburi graminee, de regulă se soldează cu o slabă infestare de către ploșnițe. Grăparea timpurie în primăvară a lucernierelor reduce în mod simțitor densitatea insectelor la unitatea de suprafață.

Utilizarea de soiuri relativ rezistente ori tolerante la atacul insectei: soiurile cu dezvoltare luxuriantă, aparat foliar bogat, înflorire eșalonată pe o perioadă scurtă de timp,coacere uniformă.Recoltarea lucernierelor pentru fân cu cositoarele mecanice lasă o miriște mai joasă, care ține un număr mic de ouă depuse.

Adunarea insectelor de pe culturi folosind aparate de captare. Operația se repetă de 2-3 ori, în perioada de butonizare și începutul înfloritului, când insecta se află în stadiul de larvă.

Aplicarea de tratamente la avertizare - utilizând produse organofosforice (Diazinon, Phosalan, Endosulfan), carbamice (Carbetox 37 CE) sau piretroide (Decis 2,5 CE, Fastac 100 CE, Karate 2,5 CE - 0,025%) se aplică doar la culturile semincere, în fenofaza de îmbobocire a plantelor și la sfârșitul înfloritului (I o n e s c u, 1975; C r e ț u, 1975).

Cercetări de dată mai recentă scot în evidență eficacitatea produselor autohtone în combaterea ploșniței, prin utilizarea insecticidelor organofosforice: Sinoratox 35 și 40 CE, Carbetox 37 și 40 CE și Onefon 50 CE, în doză de 1000 g s.a./ha, care determină mortalitatea dăunătorului între 93-98,5% (B ă r b u l e s c u ș.a. 1988).

Alte specii de ploșnițe care atacă culturile de lucernă și alte leguminoase pentru furaj și semincere sunt: *Adelphocoris setticornis* Fab., *Lygus pratensis* L., *L. rugulipennis* Pop., *Halticus apterus* L., ș.a.Toate speciile enumerate au fost colectate din culturile de leguminoase perene, îndeosebi de lucernă seminceră, cultivată și spontană. După densitatea populațiilor și respectiv importanța pe care o prezintă ca dăunătoare culturilor semincere de lucernă, se înscriu în ordine *Adelphocoris setticornis* Fab., *Lygus rugulipennis* și *Halticus apterus* L. Atât adulții cât și larvele înțeapă și sug sucul celular din frunze, flori și semințe în formare; frunzele puternic atacate se pătează, se decolorează, se deformează și adesea cad; florile atacate devin sterile iar semințele rămân mici, depreciate calitativ, producția la unitatea de suprafață diminuându-se semnificativ.

Combaterea tuturor speciilor menționate se realizează prin aceleași măsuri recomandate pentru ploșnița descrisă mai sus, respectiv *Adelphocoris lineolatus* Goeze.

COLEOPTERA - *Chrysomelidae*

8.5.2. GÂNDACUL ROȘU AL LUCERNEI - *PHYTODECTA FORNICATA* Brügg.

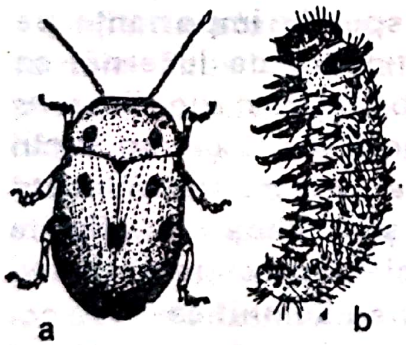
Gândacul este răspândit în țările din sudul și centrul Europei, la noi produce pagube mari (60%) în județele Ilfov, Prahova, Argeș, Hunedoara.

Scanned with OKEN Scanner

Descriere. *Insecta* are corpul alungit, de 5-6 mm lungime, ușor convex în partea dorsală. Capul de culoare neagră, antenele filiforme, spre vârf îngroșate și de culoare roșcată. Ochii sunt mici și ovali. Protoracele și elitrele sunt de culoare roșie-închis; pronotul cu două și elitrelé cu șapte macule de diferite mărimi, de culoare neagră; petele de pe pronot sunt dispuse lateral, iar cele de pe elitre uneori se contopesc sau pot lipsi (fig. 144 a).

Larva este oligopodă, are corpul de 8-9 mm lungime, dorsal slab bombat, spre extremitatea posterioară mai subțire, de culoare galbenă-cenușie; ultimele segmente toracice și cele abdominale cu negi de mărimi diferite, dispuși în rânduri transversale și prevăzuți cu peri. Picioarele de culoare neagră (fig. 144 b).

Biologie și ecologie. Iernează în stadiul de adult în sol, până la 10 cm adâncime. Prin luna aprilie, când temperatura aerului este cuprinsă între 8 și 8,5°C, insectele apar pe culturi și se hrănesc rozând frunzele și lăstarii plantelor. După 6-8 zile de hrănire au loc copulația și ponta. Ouăle sunt depuse în grupe de câte 2-20 bucăți pe partea inferioară a frunzelor sau pe pețiolul lor și uneori pe lăstari; ponta se eșalonează până la sfârșitul lunii mai. O femelă depune 500-600 de ouă, uneori până la 1000. Incubația durează 5-10 zile. Primele larve apar în luna aprilie-mai și se hrănesc intens. Dezvoltarea larvelor durează 3-4 săptămâni, timp în care năpârlesc de 3-4 ori. La completa dezvoltare ele se retrag în sol la 5-6 cm adâncime, și în căsuțe-pupale, se transformă în pupe. Stadiul pupal durează 10-15 zile. Adulții din noua generație încep să apară din prima decadă a lunii iulie, exemplare izolate putându-se observa uneori până în iulie-august. După o scurtă perioadă de hrănire ei se retrag în sol și intră în diapauză estivală, apoi în cea de hibernare. Se înmulțește într-o generație pe an. (Hrisafi, 1951).



a b

Fig. 144 - Phytodecta fornicata Brügg.: *a* - adult; *b* - larvă (Manolache și Boguleanu)

Un mare număr de larve sunt parazitate de dipterul *Meigenia bisignata*, entomofag de altfel comun la multe crisomelide (Gradojevic, 1959).

Plante atacate și mod de dăunare. Se dezvoltă pe speciile de lucernă, cultivată și spontană (*Medicago* spp). Insectele adulte și larvele rod frunzele de la margine spre interior, le perforează sau le rod în întregime. Larvele din ultimele vârste rod și vârful lăstarilor.

Combatere. Amplasarea noilor culturi cât mai departe de cele vechi. Grăparea timpurie în primăvară a culturilor pentru distrugerea adulților hibernanți, precum și imediat după coasa I, pentru distrugerea larvelor retrase în sol.

Delimitarea unor benzicapcane, de 40-50 cm lățime, pe care se concentrează adulții și larvele; după adunarea lucernei cosite, benzile

Scanned with OKEN Scanner

se prăfuiesc sau se stropesc cu insecticide, folosind norme superioare de consum la u/s.

Aplicarea de tratamente chimice la apariţia adulţilor hibernanţi. În acest scop se utilizează produse organofosforice (Malation, Diazinon, Wofatox, Dipterex, Ekatox) sub formă de concentrate emulsionabile, sau piretroide (Karate 2,5 CE, Decis 2,5 CE - 0,250 l/ha).

COLEOPTERA - *COCCINELLIDAE*

8.5.3. BUBURUZA LUCERNEI - *SUBCOCCINELLA 24 PUNCTATA* L.

Insecta este răspândită în culturile de lucernă din ţările europene, Asia, Africa de Nord şi S.U.A. În ţara noastră este întâlnită în toate zonele, în special pe culturile de lucernă.

Descriere. *A d u l t u l* are corpul de 3-4 mm lungime, globulos şi rotunjit, foarte bombat dorsal şi plat pe partea ventrală. Partea superioară este roşcată, prezentând peri fini şi pete negre. Pronotul are trei pete, iar elitrele 24 pete negre, ultimele destul de variabile. Antenele sunt foarte mici, ultimul articul mai lung decât celelalte, trunchiat şi de culoare întunecată. Tibiile sunt turtite şi tarsele au trei articule, al doilea articul fiind prelungit sub ultimul (B a l a c h o w s k y şi M e s n i l, 1936) (fig. 145 a).

L a r v a are corpul de 5-6 mm lungime, de culoare alb-gălbuie şi capsula cefalică roşcată. Toracele şi abdomenul poartă dorsal şi lateral, în medie, câte şase digitaţii spinoase. Larva este ornată cu puncte întunecate (fig. 145 b).

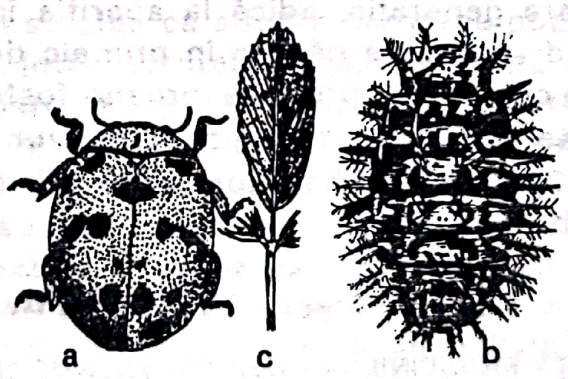


Fig. 145 - Subcoccinella 24 punctata L.: *a* - adult; *b* - larvă; *c* - foliole de lucernă dăunate (M a n o l a c h e şi B o r g u l e a n u)

Biologie şi ecologie. Prezintă două generaţii anuale (H r i s a f i, 1961). Adulţii iernează la baza tulpinilor sau sub resturile vegetale. Apar în culturi la sfârşitul lunii aprilie-începutul lunii mai, când temperaturile medii zilnice depăşesc 11,5-12,5°C. După o perioadă de hrănire de

Scanned with OKEN Scanner

15-21de zile, depun ponta în grupe de câte 2-38 ouă, în cursul lunilor mai și iunie. Ouăle sunt depuse pe fața inferioară a frunzelor, uneori pe peţiol și tulpini. O femelă depune în medie 400-600 ouă. Incubaţia se petrece în 4-10 zile, larvele neonate fiind prezente la sfârșitul lunii mai. Evoluţia larvară durează 14-25 de zile și din decada a doua a lunii iunie se transformă în pupe, pe frunzele plantei-gazdă. După 5-7 zile apar adulţii generaţiei noi, la sfârșitul lunii iunie-începutul lunii iulie. Acești adulţi pun bazele unei noi generaţii, depunând ouă din care vor ieși larve în lunile august-septembrie. Adulţii apăruţi în toamnă se retrag spre locurile de hibernare.

Acarianul *Coccipolipus epilachnae* parazitează frecvent acest dăunător (S c h r ö d e r, 1979).

Plante atacate și mod de dăunare. Buburuza atacă diferite specii de leguminoase perene (lucernă, trifoi, ghizdei) și anuale (fasole, soia), de asemenea specii spontane (*Galega* sp., *Genista* sp.). Insecta atacă peste 70 specii de plante gazdă, reducându-le vigoarea și producţia de seminţe.

Modul de hrănire este caracteristic: adulţii și larvele rod ţesuturile plantelor din care extrag hrana prin presare, resturile rămânând lipite pe limbul foliar ca niște dungi paralele de culoare albicioasă, în formă de creste. Atacul se produce în vetre, în culturi observându-se frunze cu aspect reticulat sau uscate. Datorită atacurilor produse de insectă, se reduc producţiile de fân la culturile de lucernă și trifoi. Daune mari se înregistrează în judeţele: Timiș, Bacău, Argeș, Arad, Dâmbovița, Mureș, Olt, Vaslui, Dolj, Satu-Mare și Suceava (fig. 145 c).

Combatere. Se recomandă grăparea timpurie a lucernierelor pentru a distruge adulţii hibernanţi. Se aplică două tratamente chimice, câte unul pentru fiecare generaţie, adică la apariţia în masă a adulţilor hibernanţi și când larvele se găsesc în primele două vârste. Se pot aplica tratamente chimice cu produse organo-fosforice (Sinoratox 35 CE - 1,5 l/ha, Dipterex 80 PS - 1,5 kg/ha, Diptevur 50 VUR - 3 l/ha) și piretroide (Decis 2,5 CE - 0,4 l/ha, Ripcord 40 CE - 0,06 l/ha, Fastac 10 CE - 0,250 l/ha).

COLEOPTERA - *CURCULIONIDAE*

8.5.4. GĂRGĂRIŢA RĂDĂCINILOR - *OTIORRHYNCHUS LIGUSTICI* L.

Insecta este răspândită în Europa meridională, în Orientul Apropiat, America, în Caucaz, în Transcaucaz și în estul părţii asiatice a Rusiei. În ţara noastră se întâlnește frecvent în judeţele Cluj, Dolj, Iași, Ialomiţa ș.a. În aceste judeţe, local pagubele s-au ridicat la 40-50%, determinând uneori întoarcerea culturilor. În ultimii ani a fost depistată ca dăunătoare și pentru culturile de hamei din Transilvania (P e r j u ș.a. 1984).

Scanned with OKEN Scanner

Descriere. *G ă r g ă r i ț a* are corpul lung de 10-12 mm, puternic convex dorsal. Culoarea tegumentului este neagră și partea dorsală a corpului este acoperită cu solzi deși, cenușii-cafenii, cu pete mai închise sau mai deschise, dispuse neregulat. Capul are un rostru puternic, prevăzut cu o carenă mediană, antenele sunt geniculate și măciucate, negre, fiind inserate la extremitatea lui. Pronotul este globulos, mai lat decât lung, mult mai îngust decât abdomenul, care este oviform și acoperit de elitre, care sunt sudate pe linia de sutură, neputând astfel zbura. Picioarele sunt puternice, de culoare neagră, femurele sunt prevăzute cu câte un dinte mic (fig. 146 a)

L a r v a, apodă și eucefală, la completa dezvoltare are corpul de 10-14 mm lungime, de culoare albă, iar capsula cefalică este brună (fig. 146 b).

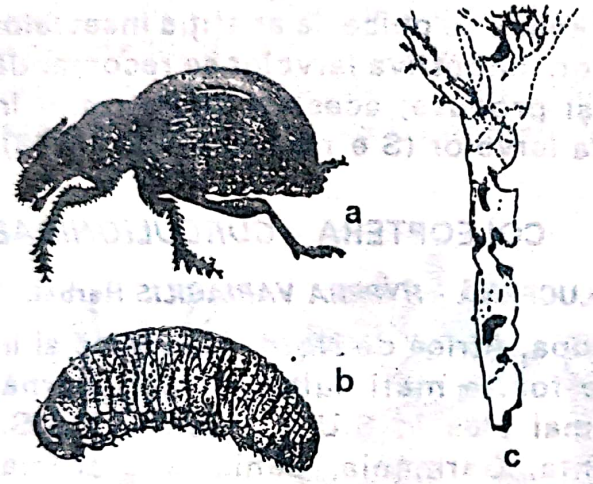


Fig. 146 - Otiorrhynchus l igustici L.: *a* - adult; *b* - larvă; *c* - rădăcină de trifoi dăunată (M a n o l a c h e și B o g u l e a n u)

Biologie și ecologie. Iernează ca insectă adultă sau ca larvă în stratul superficial al solului; ca adult hibernarea poate avea loc chiar la suprafața solului, într-o cavitate mică, construită din grăunciori de pământ. Adulții hibernanți își fac apariția în natură prin mai-iunie, când temperatura solului, la 8-12 cm adâncime, este de 10°C. Insectele sunt active mai ales în timpul nopții, hrănindu-se cu limbul foliar al plantelor. Masculii sunt rar întâlniți, de aceea reproducerea are loc și pe cale partenogenetică. Depunerea ouălor are loc începând din a doua jumătate a lunii aprilie și se eșalonează pe o perioadă de mai bine de două luni. Ouăle sunt depuse superficial în sol, la baza plantelor sau sub plantele joase, în grupe de câte 10-20. O femelă depune 500-1500 ouă. După 10-15 zile de incubație apar larvele care ajung în contact cu rădăcinile plantelor pe seama cărora se hrănesc. După H a n n u s (1955), ciclul evolutiv este următorul: larvele ajunse la completa dezvoltare până în toamnă, hibernează, apoi intră în diapauză de vară până în luna iulie, când se transformă în pupe, stadiu care durează încă 5 săptămâni. Noii adulți rămân însă în sol și hibernează, prezentând astfel o generație la doi ani. Larvele care nu

Scanned with OKEN Scanner

ajung la completa dezvoltare până în toamnă, hibernează ca atare, iar în anul următor continuă să se hrănească, până ajung la completa dezvoltare, după care hibernează și se transformă în pupe în vara următoare, noii adulți hibernează, insecta prezentând asfel o generație la trei ani.

Plante atacate și mod de dăunare. Specie oligofagă în cadrul familiei fabacee; s-a adaptat și se dezvoltă și pe hamei. Dăunează atât adulții, cât și larvele; adulții consumă frunzele, plantele stagnează în creștere; larvele rod complet rădăcinile subțiri, iar cele groase sunt roase continuu sau în canale longitudinale. Plantele puternic dăunate se usucă, atacul manifestându-se în vetre (fig. 146 c).

Combatere. Izolarea culturilor prin șanțuri care se prăfuiesc cu produse pe bază de HCH, administrând câte 3-4 g/metru liniar. Prăfuirea sau stropirea culturilor cu Lindatox 3%, Diazinon, Dimecron, Chlorofos sau Ultracid. Aceste tratamente se aplică de obicei la apariția insectelor hibernante și în perioada migrării lor. Împotriva larvelor se recomandă prăfuirea solului, folosind aceleași produse; acestea, pătrunzând în sol, creează un mediu toxic asupra larvelor (S e r e n g o v î i, 1968).

COLEOPTERA - *CURCULIONIDAE*

8.5.5. GÂRGĂRIȚA FRUNZELOR DE LUCERNĂ - *HYPERA VARIABILIS* Herbst.

Insecta este răspândită în Europa, Africa de Nord, Asia Mică și în S.U.A. Gârgărița cauzează pagube foarte mari culturilor de lucernă, rareori celor de trifoi și hamei, mai ales în S.U.A., fosta U.R.S.S., Suedia, Danemarca, Spania, Franța, Germania, Cehia și Slovacia, Bulgaria, Iran. În țara noastră au fost înregistrate mari pagube în unii ani la lucernierele din județele Dolj, Ilfov, Galați, Cluj (M a r i a I o n e s c u, 1965).

Descriere. *G â r g ă r i ț a* are corpul de formă oval-alungită, de 4-6 mm lungime, de culoare cafenie sau cenușie-verzuie, uneori roșcată. Antenele sunt geniculate, măciucate, având inserția dorsală. Rostrul este cilindric, curbat. Pronotul are aceeași lungime cât lățimea lui și prezintă 3 benzi longitudinale, de culoare mai deschisă. Elitrele sunt acoperite de solzi și peri, de culoare variabilă, brună-gălbuie, cafenie, cenușie, cu pete mici negre și o pată longitudinală neagră, pe linia de sutură (fig. 147 a).

L a r v a este apodă și eucefală, de 6-9 mm, de culoare verde și cu capul brun, dorsal și longitudinal prezintă pe corp o dungă de culoare gălbuie sau roșcată. Pe partea dorsală a corpului sunt peri scurți și negri, iar la cea ventrală prezintă dilatări, prevăzute cu peri, care ajută în menținerea pe substrat sau la deplasare (fig. 147 b).

Biologie și ecologie. Insecta adultă iernează în crăpăturile solului, sub resturile de plante rămase în câmp. Când temperatura medie a zilei ajunge la 9-10°C, respectiv în prima sau a doua decadă a lunii

Scanned with OKEN Scanner

aprilie, apar insectele și se hrănesc pe seama frunzelor și a lăstarilor diferitelor specii de leguminoase. După 3-4 zile de hrănire au loc copulția și, în mod eșalonat în cursul lunilor aprilie-mai și iunie, ponta. În condiții de laborator durata medie a pontei este de 60-65 zile, maximum fiind de 120 zile. Ouăle sunt depuse izolat sau în grupe de câte 2-15, în mugurii florali, în peţiolul frunzelor, în tulpinile plantelor gazdă. O femelă depune până la 600-1500 ouă. Incubaţia durează 10-18 zile. Larvele din prima vârstă sunt miniere, apoi pe măsură ce se dezvoltă, apar la suprafaţa organelor, hrănindu-se pe seama frunzelor din vârful de creştere a lăstarilor. Dezvoltarea larvelor durează 15-20 zile, timp în care năpârlesc de trei ori. În primele două vârste larvele stau ascunse la baza lăstarilor și între frunzele mici, nedesfăcute; în următoarele două vârste ele pot fi observate la suprafaţa organelor de hrănire. La completa dezvoltare larva ţese un cocon mătăsos, fixat de frunze și de lăstari și se transformă în pupă; acest stadiu durează maximum 15 zile după care, începând din prima decadă a lunii iunie, apar adulţii din noua generaţie. În condiţiile din ţara noastră insecta se înmulţește într-o generaţie pe an.

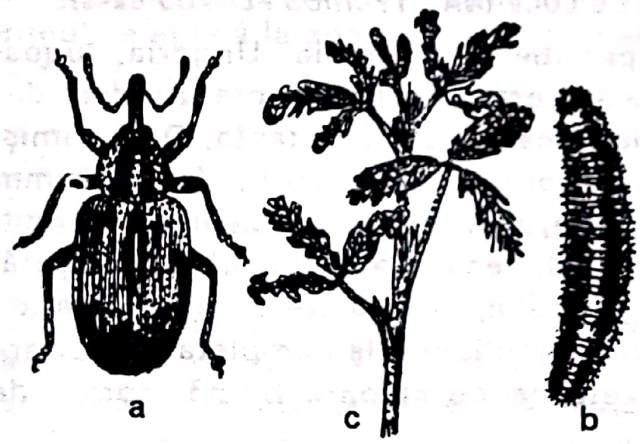


Fig. 147 - Hypera variabilis Herbat.: *a* - adult; *b* - larvă; *c* - plantă de lucernă dăunată (M a n o l a c h e și B o g u l e a n u)

Dintre factorii care influenţează dezvoltarea insectei, cel mai important rol îl are fotoperiodismul, insecta fiind de zi scurtă, cu preferinţe pentru un climat cald și umed. Diapauza insectei este mai scurtă atunci când dezvoltare are loc la 20°C, decât la tempe-ratura de 26°C (K a s e m, 1968). Ihneumonidul *Bathyplectes curculionis*, prezent din India și până în S.U.A., se dezvoltă sincronic cu gazda și distruge un mare procent de larve.

Plante atacate și mod de dăunare. Insecta atacă lucerna, cât și sulfina, măzărichea, lintea pratului, fasolea, trifoiul, traista cio-banului etc. Insectele adulte rod epiderma și parenchimul frunzelor, ţesutul tulpinilor, fapt care determină uscarea frunzelor, datorită pierderii excesive a apei. Larvele tinere minează mugurii vegetativi și florali, iar mai târziu scheletuiesc frunzele și rod vârful tulpinilor, care se usucă (fig. 147 c).

Scanned with OKEN Scanner

Combatere. Utilizarea de soiuri rezistente; soiurile cu tulpina mai groasă sunt mai rezistente la depunerea ouălor de către adulți. Tratamente chimice la sol și la plante cu Dipterex 80 PU, Diazinon, Wofatox ș.a. (M a r i a I o n e s c u, 1965). Tratamentele se aplică primăvara, la apariția primilor adulți hibernanți. Tratamentele aeriene cu Metilparation și Forate, utilizând un volum redus de lichid, respectiv 560-1120 g substanță activă la hectar în 38-76 litri apă, de asemenea dau rezultate foarte bune. S-a demonstrat eficacitatea maximă a Melationului în amestec cu Metoxiclor, apoi Metoxiclor cu Diazinon în doză de 1,5-2 kg/ha substanță activă, tratamentul aplicându-se când 75% din vârfurile plantelor prezintă urme evidente de atac și se repetă imediat după recoltare (H o w e r, 1969). Temperaturile de peste 24°C și umiditatea relativ ridicată a aerului favorizează infectarea insectelor, în toate stadiile, de către ciuperca *Beauveria bassiana* (H e d - z u n g, 1969). Cel mai bun mijloc de infectare a insectelor este pudrarea cu spori; gărgărițele în contact cu sporii se infectează cauzând pieirea lor totală, aceasta intervenind după 7 zile.

COLEOPTERA - *CURCULIONIDAE*

8.5.6. GĂRGĂRIȚA SEMINȚELOR DE LUCERNĂ - *TYCHIUS FLAVUS* Beker.

Se întâlnește și produce pagube în România, Ungaria, Iugoslavia, fosta U.R.S.S. În țara noastră este răspândită pretutindeni dar dăunătoare mai ales în județele Bacău, Iași, Constanța, Dolj, Timiș.

Descriere. *A d u l t u l* are corpul oval-alungit, de 2,5-3 mm lungime, de culoare galbenă-brunie, slab lucitoare. Capul prelungit, cu rostrul lung și subțire, ușor curbat, necarenat și de culoare roșcată. Antenele sunt inserate la baza rostrului, geniculate și măciucate, de culoare roșcată. *Larva* este de tip curculionid, la completa dezvoltare de 2-3 mm lungime, capsula cefalică de culoare brună, corpul de culoare albă-gălbuie.

Biologie și ecologie. Prezintă o generație pe an. Iernează în stadiul de adult în sol, la 5-7 cm adâncime, obișnuit la baza tulpinilor de lucernă. Când temperatura medie zilnică oscilează între 11 și 13°C frecvent în prima sau a doua jumătate a lunii aprilie, adulții ies din locurile de iernare. În această perioadă se hrănesc cu frunzele și organele interne ale florilor. Apariția în masă a gărgărițelor are loc de obicei la sfârșitul lunii aprilie - începutul lunii mai. Ponta are loc după o perioadă de hrănire de 2-3 săptămâni și coincide cu formarea păstăilor, iar calendaristic cu prima sau a doua decadă a lunii iunie, durând până în august. Ouăle sunt depuse sub epiderma frunzelor și în interiorul păstăilor, în formare. Cu ajutorul rostrului femela perforează peretele păstăii și în orificiul ros este depus oul. Incubația durează 6-12 zile. Larvele apar eșalonat, începând de la mijlocul

Scanned with OKEN Scanner

lunii iunie și până în luna august, hrănindu-se cu semințele încă verzi. Dezvoltarea larvei se eșalonează pe 17-22 de zile. La completa dezvoltare larva roade un orificiu în peretele păstăii, părăsește locul de hrănire și coboară în sol pentru împupare. Primele pupe se întâlnesc din prima jumătate a lunii iunie, acest stadiu durând 10-15 zile. Transformarea pupelor în insecte adulte are loc din a treia decadă a lunii iunie și până în luna septembrie, acestea rămânând în cămăruțele lor pupale pentru hibernare.

Plante atacate și mod de dăunare. La apariție adulții hibernanți rod epiderma și parenchimul frunzelor tinere de lucernă, apoi perforează mugurii și florile consumând organele interne ale florilor. Florile atacate se usucă și cad. Larvele perforează pereții păstăilor în formare și rod semințele, o larvă fiind capabilă să distrugă 1-5 semințe. Frecvența medie a păstăilor atacate în anii 1958-1963 a fost de 88%, într-o inflorescență găsindu-se până la 7 păstăi atacate, cu până la 5 larve într-o păstaie. (M a r i a I o n e s c u, 1963).

Combatere. Combaterea chimică prin aplicarea de tratamente la avertizare, cu produse organofosforice (Diazinon, Carbetox, Sinoratox). Rezultate bune se obțin în urma aplicării a două tratamente: primul se aplică la apariția în masă a adulților, iar al doilea la interval de 15-17 zile.

HIMENOPTERA - *EURYTOMIDAE*

8.5.7. VIESPEA SEMINȚELOR DE LUCERNĂ - *BRUCHOPHAGUS RODDI* Guss.

Viespea este întâlnită pretutindeni unde cresc spontan sau se cultivă diferite specii de *Medicago*, fiind semnalată în Europa, America de Nord și de Sud, Asia Centrală, Africa de Sud, Australia, Noua Zeelandă. În țara noastră se întâlnește în toate regiunile.

Descriere. *A d u l t u l* are corpul de 2,4-2,6 mm lungime și de culoare neagră; toracele este zgrunțuros și mat. Propodeul, la mijloc, este lipsit de cute longitudinale. Femela are abdomenul în formă de ou, în partea inferioară profilul acestuia este drept sau slab bombat, iar lungimea ovipozitorului întrece lungimea abdomenului, depășind cu mult lungimea ultimului segment abdominal. Masculul este asemănător femelei, de aceeași culoare, respectiv neagră lucitoare, cu extremitățile segmentelor componente ale picioarelor de culoare mai deschisă, abdomenul mic și oval, iar antenele sunt lungi și păroase (fig. 148 a, b).

L a r v a este apodă și eucefală, de 2-3 mm lungime și de culoare albă, capsulă cefalică gălbuie. (fig. 148 c).

Biologie și ecologie. Viespea prezintă două generații pe an, iernând ca larvă matură în semințele scuturate, în cele recoltate și depozitate, în deșeurile de la

Scanned with OKEN Scanner

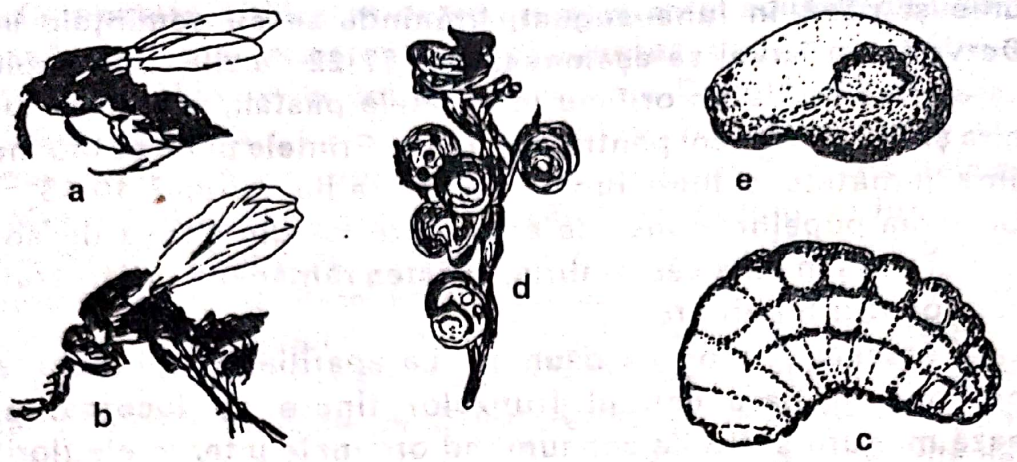


Fig.148 - Bruchophagus roddi Guss.: *a,b* - femelă și mascul (original) *c* - larvă; *d,e* - păstaie și semințe de lucernă dăunate(N i k o l s k a i a)

stațiunile de decuscutare. Primăvara, începând din luna mai, după transformarea larvei în pupă, stadiu ce durează în medie 2 săptămâni, are loc apariția viespii. Apariția adulților din generația hibernantă are loc în mod obișnuit în a treia decadă a lunii iunie, când temeperatura medie zilnică ajunge la 19-21°C, cu 7-10 zile după apariția viespii semințelor de trifoi. Zborul în masă al viespilor se înregistrează între 1-10 iulie. Apariția insectelor din generația hibernantă coincide cu faza de îmbobocire și înflorire a lucernei spontane. Zborul viespilor din această generație se eșalonează pe 2-4 săptămâni, având loc în masă, în faza de apariție a primelor păstăi de lucernă spontană. Longevitatea insectelor adulte este cuprinsă între 2-14 zile, femelele trăind până la trei săptămâni (H a r p a z, 1978); în experiențele lui S t r o n g (1963), viespile hrănite în condiții de laborator au trăit 38,5 zile. Ponta începe îndată ce semințele din primele păstăi ajung în faza de coacere în lapte. Într-o sămânță este depus un singur ou; în cazuri rare pot fi găsite și câte două ouă într-o sămânță. Numărul de ouă depuse de o femelă diferă foarte mult; în condiții de insectarii unele femele depun 2-10 ouă, altele depun între 25-50 (H a r i n, 1934).

În condiții de laborator numărul maxim de ouă depuse de o femelă poate ajunge la 86 (S t r o n g, 1963). Incubația durează 3-6 zile. Larva abia eclozată începe să consume conținutul semilichid al seminței. Dezvoltarea larvei se eșalonează pe o perioadă de 15 zile (S o r e n s o n, 1931). În condiții de laborator S t r o n g (1963) stabilește durata acestui stadiu la 7-17 zile. În captivitate, respectiv în condiții normale de laborator, dezvoltarea stadiului larvar durează în medie 18 zile (P e r j u, 1964). Stadiul pupal din prima generație, în condiții de creștere a insectelor în izolatoare durează 10-12 zile, după care zboară viespile din prima generație. Deși primele apariții ale viespilor din

generaţia întâi se înregistrează din prima jumătate a lunii iulie, zborul în masă al lor se eşalonează până în 15 august. Dezvoltarea primei generaţii a viespii durează 25-30 zile. O nouă generaţie se dezvoltă pe culturile semincere de lucernă din coasa a doua (S o r e n s o n, 1931; H a r i n, 1934; S t r o n g, 1962).

În condiţiile din ţara noastră viespea se înmulţeşte în două generaţii complete; în condiţii favorabile un procent însemnat de insecte pot evolua şi în a treia generaţie. Prima generaţie a viespii se dezvoltă în cursul lunii iulie şi prima jumătate a lunii august; cea de a doua, în cursul celei de a doua jumătăţi a lunii august şi luna septembrie, până în mai-iunie anul următor (P e r j u, 1964).

Duşmanii naturali. Au fost obţinute 10 specii parazite dintre care numai *Habrocytus medicaginis* Gah. şi *Geniocerus bruchophagi* Ash. distrug până la 91,7% din larvele seminifagului, restul speciilor prezentând o importanţă secundară.

Pe baza materialului colectat din majoritatea regiunilor ţării s-a apreciat totodată gradul de parazitare cauzat de o specie sau alta. În majoritatea probelor a fost identificată specia *Habrocytus medicaginis* Gah., principalul duşman natural al seminifagului, răspândit în toată ţara noastră, în regiunea laşi parazitând până la 84% din larvele seminifagului (P e r j u, 1964).

Plante atacate şi mod de dăunare. Insecta atacă diferite specii de *Medicago, Dorycnium germanicum* Rikl. şi *Tetragonolobus maritimus* Roth. (E r d e l y, 1966). Larvele se dezvoltă în seminţele plantelor gazdă. Pierderile de sămânţă se ridică la 45-52%.

Combatere. Printre măsurile agrofitotehnice cele mai eficace de combatere se menţionează: grăparea lucernierelor în perioada de repaus vegetativ, aceasta conducând la distrugerea unei mari părţi din rezerva de larve hibernante în seminţele scuturate; eficacitatea acestei măsuri depinde de gradul de umiditate al solului în această perioadă, pe solul uscat neînregistrându-se rezultate satisfăcătoare.Cosirea pentru fân a primei coase la termenele cele mai potrivite, însoţită de cosirea în acelaşi timp a fâneţelor naturale în componenţa cărora intră specii spontane de lucernă. Cultivarea de soiuri rezistente la atacul seminifagului. Irigarea culturilor şi cosirea repetată a lucernei. Utilizarea de curse feromonale pentru atragerea masculilor.

Se recomandă combaterea viespii înainte de infestarea culturilor semincere. La depăşirea PED a principalilor dăunători ai culturilor semincere de lucernă - viespea seminţelor, gărgăriţa seminţelor ş.a. se pot utiliza cu succes preparatele autohtone; rezultate bune au fost obţinute în protecţia acestor culturi utilizând produse organofosforice (Sinoratox 35 CE şi Carbetox 37 CE) care sunt mai puţin periculoase pentru entomofagi şi polenizatori şi sunt eficace (S ă p u n a r u şi P a u l i a n, 1971).

Scanned with OKEN Scanner

8.5.8. ȚÂNȚARUL FLORILOR DE LUCERNĂ - *CONTARINIA MEDICAGINIS KIEFF*

Țânțarul este răspândit în țările din Europa Centrală. În țara noastră este frecvent în Transilvania și nordul Moldovei.

Descriere. *A d u l t u l* are corpul zvelt, de 1,5-2,0 mm lungime, dorsal cu perișori scurți. Capul, anterior galben-cenușiu, iar posterior și dorsal de culoare negricioasă. Ochii sunt mari, ocupă cea mai mare parte a capsulei cefalice. Antenele sunt formate din 14 articule, la mascul de lungimea corpului, iar la femelă ceva mai lung decât jumătatea corpului. Picioarele sunt lungi, gălbui, tarsele formate din 5 articule, pretarsul cu două gheare și empodium. Aripile sunt mai lungi decât abdomenul și acoperite cu perișori fini, cenușii, prezentând 3 nervuri longitudinale. Extremitatea abdominală a femelei se termină cu un ovipozitor telescopic (fig. 149).

L a r v a este apodă și eucefală, are 1,2-3,0 mm lungime, corpul ușor subțiat în partea anterioară, de culoare galbenă ca lămâia; ventral, pe primul segment toracic, prezintă spatula sternală care servește pentru deplasarea larvelor prin sărit (fig. 149 b).

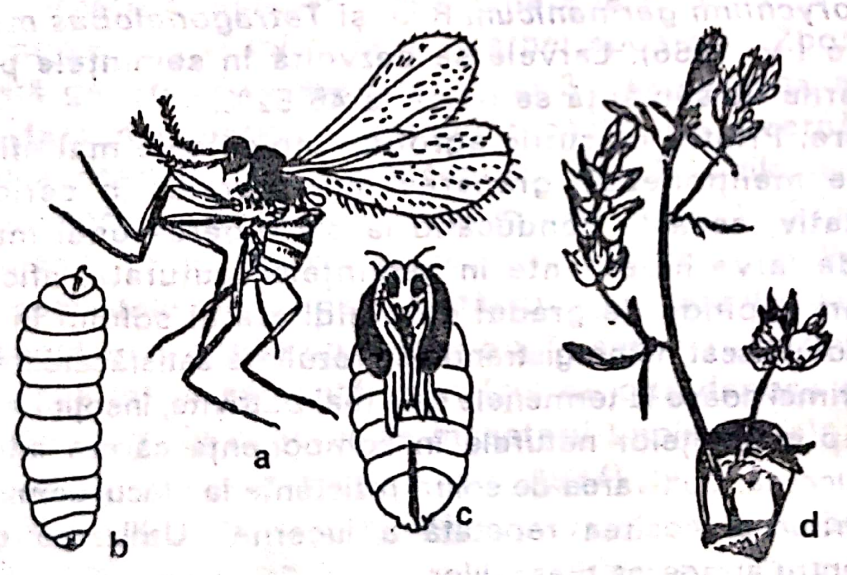


Fig. 149 - Contarinia medicaginis Kieff.: *a* - femelă; *b* - larvă; *c* - pupă (S k u h r a v a); *d* - racem floral lucernă dăunat (original)

Biologie și ecologie. Prezintă 2-3 generații pe an. Iernează în stadiul de larvă în sol, la 4-8 cm adâncime. În cursul lunilor aprilie-mai, larvele se transformă în pupe, apoi în insecte adulte. Apariția adulților în primăvară este mult eșalonată, influențată de temperatură și precipitații. Insectele zboară din a doua jumătate a lunii mai, pe un

Scanned with OKEN Scanner

interval de 20-25 de zile, zborul insectelor are loc dimineața și seara. La 2-3 zile de la apariție are loc copulația și depunerea ouălor. Perioada ovipozitară durează 15-20 zile. Sunt depuse câte 8-20 ouă în fiecare boboc floral. O femelă depune 30-60 ouă. Numărul de ouă depuse de o femelă variază în funcție de dimensiunile corpului acesteia, iar talia insectei este condiționată de abundența hranei. Incubația durează 10-12 zile. Larvele apărute rămân în bobocul floral până la completa dezvoltare, hrănindu-se pe seama organelor florale; ele se hrănesc cu organele interne ale florilor. Dezvoltarea stadiului larvar durează 20-30 de zile. După P i l n y (1967), durata medie a stadiului larvar din prima generație este de 14 zile. La completa dezvoltare larvele părăsesc bobocii florali în care s-au dezvoltat și pătrund în sol unde se împupează; acest stadiu durează 14-16 zile. Durata dezvoltării generației de vară este de 30-45 de zile. Noii adulți zboară din a doua decadă a lunii iunie, evoluția lor eșalonându-se pe 15-20 zile, până în luna iulie. Generația a doua se dezvoltă în lunile iulie-august, iar generația a treia în cursul lunilor august-mai. Larvele din ultima generație ajunse la completa dezvoltare, hibernează.

În anii cu climat cald și secete larvele pier în sol, iar generația a doua este mai puțin numeroasă. B o n n m a i s o n (1968) a stabilit că prima generație a insectei se dezvoltă în luna august, cea de a doua în septembrie, iar a treia în octombrie, larvele din ultima generație putând rămâne în diapauză până la 4 ani.

În general, solurile umede favorizează dezvoltarea insectei. Însămânțarea lucernei în rânduri dese, de asemenea favorizează înmulțirea insectei și din contră culturile rare, însămânțate la intervale, ca și plantele prășitoare, nu sunt prielnice din cauza unui microclimat uscat.

Dușmani naturali. Larvele insectei sunt distruse într-un grad ridicat de calcidoide prădătoare (*Systasis encyrtoides*) și parazite (*Inostema opacum* și *Omphale varipes*). Larvele primei generații a musculiței sunt parazitate de calcidoitul *Omphale varipes*, iar cele din generația următoare de endoparazitul *Inostema contariniae* și prădătorul *Systasis encyrtoides*. Mai puțin frecvente sunt speciile endoparazite: *Pseudotorymus medicaginis, Tetrastichus metro, Sinopeas thomsoni* și, după K a r l o v i c (1964), cecidomiidul Lestodiplosis sp.

Plante atacate și mod de dăunare. Insecta infestează toate speciile și soiurile de lucernă cultivată și spontană. Larvele dezvoltându-se în bobocii florali - într-un boboc se găsesc 1-10 larve - distrug organele florale. Petalele bobocului floral infestat se hipertrofiază și se întăresc, floarea capătă o formă piriformă și o culoare violacee, purtând numele de gală sau cecidie. La completa dezvoltare a larvelor bobocii florali atacați se desprind de raceme, acestea rămân golașe. Larvele din generațiile II și III produc pagube foarte mari culturilor semincere.

Scanned with OKEN Scanner

Muşka (1966) propune aprecierea gradului de dăunare a lucernierelor în funcţie de numărul galelor la o tulpină, stabilind trei limite de infestare: slabă, când la o tulpină se găsesc 1-3 gale, mijlocie cu 4-6 gale şi puternică, când la o tulpină se găsesc mai mult de 6 gale. Culturile atacate într-un asemenea grad de obicei sunt cosite.

Combatere. Grăparea repetată a culturilor de lucernă în cursul lunii aprilie-mai pentru distrugerea larvelor hibernante, încercată de Romancov (1964) n-a dat rezultate satisfăcătoare, lucrarea neinfluenţând dinamica zborului insectei. Cosirea timpurie a lucernei din prima coasă pentru a împiedica înmulţirea musculiţei în prima generaţie; cosirea pajiştilor naturale în componenţa cărora se găsesc specii spontane de lucernă şi pe care musculiţa se înmulţeşte.

Combaterea pe cale chimică se face la avertizare. Se consideră că tratamentul este justificat când la m^2 se găsesc 200 larve şi dacă în anul precedent s-a realizat o sumă de temperaturi efective de 835°. La însumarea unei temperaturi efective în anul precedent de peste 1 000°, în anul respectiv dăunătorul urmează să apară în număr mare. Tratamentele chimice se aplică cu produse orga-nofosforice (Sinoratox 35 CE, Zolone 35 CE), carbamice (Deltanet 40 CE) sau piretroide (Decis, Fastac, Karate). Producţia cea mai mare se obţine la aplicarea a 2-3 tratamente; primul tratament se aplică la apariţia primilor boboci florali, al doilea la un interval de 6-10 zile, iar al treilea, când este nevoie, la 15-20 de zile. La tratamentele 2 şi 3 se recomandă utilizarea unor insecticide mai puţin vătămătoare pentru himenoptere, ca Dietion, Endosulfan, Fosalon ş.a.

COMBATEREA INTEGRATĂ A DĂUNĂTORILOR CULTURILOR DE LUCERNĂ

1. Respectarea unui asolament care să permită rotirea culturilor, evitând astfel infestarea de către dăunători polifagi *Ditylenchus dipsaci, Tetranychus urticae, Lygus* sp.

2. Amplasarea noilor culturi, ca şi cele semincere, la distanţa de 2-4 km de lucerniere şi alte leguminoase perene, pentru evitarea infestării culturilor de către dăunători polifagi şi oligofagi.

3. Dezinfestarea solului înainte de semănat, urmată de discuire (dacă este cazul) utilizând produse granulate ca Sinoratox 5 G în doză de 20 kg/ha. Prin această măsură se distrug, în cea mai mare parte dăunătorii din sol (*Otiorrhynchus ligustici, Sitona* sp.), precum şi o serie de dăunători ai organelor supraterestre (*Adelphocoris lineolatus, Lygus rugulipennis, Contarinia medicaginis, Dasyneura* sp., *Bruchophagus roddi, Tychius flavus*).

4. Semănatul în perioada optimă, într-un teren bine prelucrat.

Scanned with OKEN Scanner

5. Cultivarea de soiuri tolerante sau rezistente la atacul dăunătorilor (*Acyrotosiphon pisum, Aphis medicaginis, Bruchophagus roddi, Contarinia medicaginis, Dasyneura* sp.).

6. Utilizarea de seminţe libere de dăunători (*Bruchophagus roddi*).

7. Crearea unor condiţii favorabile înmulţirii şi activităţii entomofagilor: *Geniocerus* sp., *Habrocytus medicaginis, Liodontomerus perplexus* pentru *Bruchophagus roddi* şi *Systasis encyrtoides* pentru *Contarinia medicaginis.*

8. Pentru reducerea atacului de afide (*Acytosiphon pisum, Aphis medicaginis*), trebuie aplicate tratamente cu aficide ca Sinoratox 35 CE-1,5 l/ha, Decis 2,5 CE-0,250 l/ha, Fastac 100 CE-0,250 l/ha, Fernos 50 PU-1 kg/ha, evitând activarea vectorilor de agenţi patogeni periculoşi.

9. Cosirea timpurie a culturilor din prima coasă stopând astfel atacul dăunătorilor care atacă organele de fructificaţie (*Odontothrips confusus, Contarinia medicaginis, Bruchophagus roddi, Tychius flavus*).

10. Efectuarea de praşile mecanizate printre rândurile şi benzile de plante, în loturile semincere, pentru mobilizarea solului; măsură preconizată diminuează populaţiile de dăunători (*Tychius flavus, Contarinia medicaginis, Lygus* sp., *Adelphocoris lineolatus, A. setticornis*).

11. Cosirea la momentul oportun a culturilor destinate producerii de furaj.

12. La semnalarea apariţiei în masă a unor dăunători ai organelor de fructificare pe loturile destinate producerii de sămânţă, se aplică tratamente pe vegetaţie utilizând produsele: Sinoratox 35 CE în doză de 2 l/ha, Carbetox 37 CE - 2,5-3 l/ha, Decis 2,5 CE - 0,250 l/ha, Fastac 100 CE - 0,250 l/ha. Tratamentul se aplică în fenofaza de butonizare - începutul înfloritului sau la sfârşitul acestuia şi se are în vedere distrugerea populaţiilor de ploşniţe (*Adelphocoris setticornis, Adelphocoris lineolatus*), coleoptere (*Subcoccinella* sp., *Phytodecta fornicata, Tychius* spp.), insecte seminifage (*Bruchophagus roddi, Bruchidius* spp.) şi ţânţari galicoli (*Contarinia medicaginis, Dasyneura* sp.).

13. La semnalarea unor invazii de şoareci de câmp (*Microtus arvalis*) se aplică tratamente pe vegetaţie, obişnuit primăvara timpuriu sau după prima coasă, utilizând produsele Dursban 48 CE, Total 60 CE - 2,5 - 3 l/ha; produsele sub formă de pulberi se utilizează în doză de 50-70 kg/ha, iar cele emulsionabile în doză de 4-5 l/ha.

14. Recoltarea la epoca optimă pentru evitarea scuturării şi diseminării seminţelor infestate de viespea seminţelor (*Bruchophagus roddi*), gărgăriţe (*Tychius flavus*), omizi seminifage (*Cydia compositella, Cydia medicaginis*)

Scanned with OKEN Scanner

Culturile semincere de ghizdei (*Lotus corniculatus*) sunt şi ele ţintă de atac a unor dăunători florifagi *(Odontothrips loti)* şi seminifagi (*Apion loti* şi *Bruchophagus platypterus* Wek) (fig. 150, 152).

În regiunile mai umede şi mai răcoroase şi în general în anii mai bogaţi în precipitaţii, frecvent apare şi dăunează ţânţarul galicol al florilor de ghizdei - *Contarinia loti* Deg., îndeosebi în culturile semincere. Mai rar se manifestă dăunătoare specia *Zygaena filipendulae* L. (*Zygaenidae - Lepidoptera*), omizile defoliind culturile în prima perioadă de primăvară.

De asemenea, culturile semincere de sparcetă (*Onobrychis viciaefolia*) sunt dăunate de gărgăriţa seminţelor (*Bruchidius unicolor* Oliv.), viespea seminţelor (*Eurytoma onobrychidis* Nik.) şi ţânţarul galicol al florilor (*Contarinia onobrydidis* Kieff.) (fig. 151, 153, 154).

Fig. 150 - Odontothrips loti.: *a* - adult; *b* - foliole de ghizdeidăunate (după V e r n i g o r)

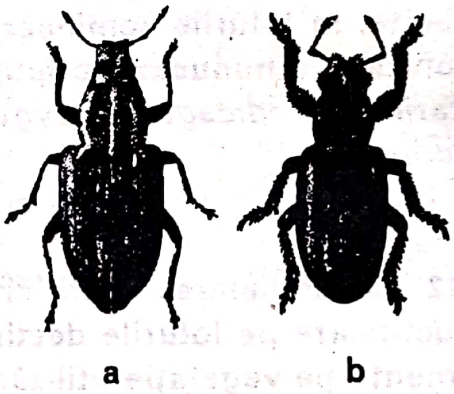


Fig. 151 - a - Sitona flavescens Marsh.; *b - Sitona callosus* Gy (după Rogojanu).

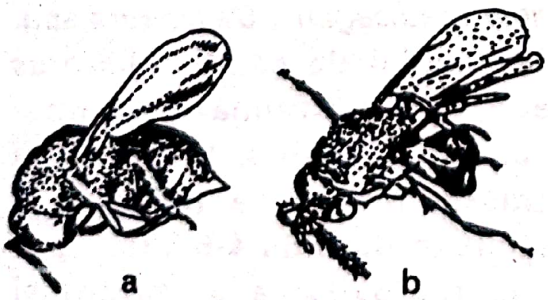


Fig. 152 - Bruchophagus platy-pterus Walk.: - femelă (*a*) şi mascul (original)

Fig. 153 - Bembecia scopigera Scop. (după B o u r n i e r)

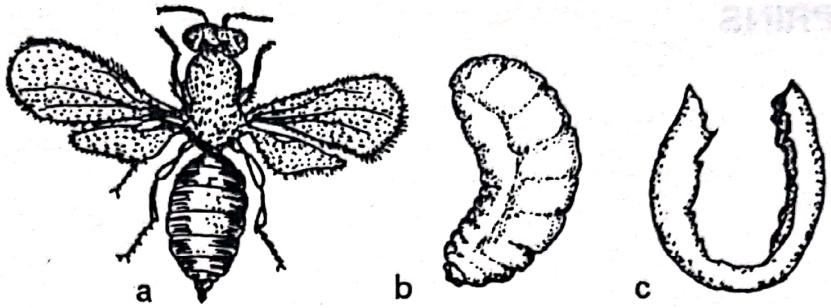


Fig. 154 - Eurytoma onobrychidis Nik. (după N i k o l s k a i a) femelă (*a*), larvă (*b*), dăunare (*c*).

În general, comportamentul acestor dăunători, ca și combaterea lor sunt asemănătoare cu a celor prezentate la culturile de trifoi și lucernă. La apariția în masă a unora din aceste specii se pot intreprinde acțiuni de combatere orientându-ne după schemele detailate pentru culturile de trifoi și lucernă.

Scanned with OKEN Scanner

CUPRINS

Prefață 3

I. PARTEA GENERALĂ 7

Capitolul 1. **Obiectul și istoricul entomologiei agricole** 7
Capitolul 2. **Morfologia, anatomia, biologia, ecologia și sistematica dăunătorilor animali ai plantelor cultivate** 13
2.1. Morfologia, anatomia, biologia, ecologia și sistematica insectelor 13
2.2. Morfologia,bioecologia, ecologia și sistematica acarienilor 87
2.3. Morfologia, bioecologia, ecologia și sistematica nematozilor 93
2.4. Morfologia, bioecologia, ecologia și sistematica moluștelor 98
2.5. Morfologia externă și sistematica păsărilor 99
2.6. Morfologia externă și sistematica mamiferelor 100
Capitolul 3. **Controlul fitosanitar al culturilor; estimarea daunelor și pagubelor cauzate de dăunători** 102
3.1. Controlul fitosanitar: metode de control fitosanitar 102
3.2. Dăunarea plantelor: tipuri de dăunare 103
3.3. Estimarea daunelor și pagubele cauzate de dăunători 105
Capitolul 4. **Prognoza și avertizarea în combaterea dăunătorilor** 107
4.1. Prognoza înmulțirii dăunătorilor 108
4.2. Avertizarea și metodele de avertizare în combaterea dăunătorilor 112
Capitolul 5. **Măsuri generale de prevenire a apariției în masă și combaterea dăunătorilor** 119
5.1. Măsuri de carantină fitosanitară 120
5.2. Măsuri de agrofitotehnie 123
5.3. Măsuri genetice: utilizarea soiurilor rezistente 126
5.4. Măsuri fizice de combatere 129
5.5. Măsuri mecanice de combatere 131
5.6. Mijloace biologice - bioterapia 132
5.7. Metode chimice de combaterea - chimioterapie 141
5.8. Combaterea integrată. Principii și metode 159

II. PARTEA SPECIALĂ

Capitolul 6. **Dăunătorii culturilor de cereale și combatere integrată a lor** 168
6.1. Dăunătorii culturilor de grâu și secară 168
6.2. Dăunătorii culturilor de orz și ovăz 202
6.3. Dăunătorii culturilor de porumb și sorg 214
Capitolul 7. **Dăunătorii pajiștilor naturale și combaterea integrată** 234
Capitolul 8. **Dăunătorii culturilor de leguminoase și combaterea integrată a lor** 254
8.1. Dăunătorii culturilor de fasole 254
8.2. Dăunătorii culturilor de mazăre, linte, năut, bob 260
8.3. Dăunătorii culturilor de soia și lupin 273
8.4. Dăunătorii culturilor de trifoi 277
8.5. Dăunătorii culturilor de lucernă 289

Scanned with OKEN Scanner

VOLUMUL 2 VA AVEA URMĂTORUL CUPRINS:

Dăunătorii culturilor de plante tehnice și combaterea integrată a lor
- Dăunătorii culturilor de cartofi
- Dăunătorii culturilor de sfeclă
- Dăunătorii culturilor de floarea-soarelui
- Dăunătorii culturilor de rapiță
- Dăunătorii culturilor de in
- Dăunătorii culturilor de cânepă
- Dăunătorii culturilor de bumbac
- Dăunătorii culturilor de tutun
- Dăunătorii culturilor de hamei

Dăunătorii culturilor de plante oleo-eterice și medicinale și combaterea integrată a lor
- Dăunătorii culturilor de coriandru, chimion, anason
- Dăunătorii culturilor de mac
- Dăunătorii culturilor de nalbă

Dăunătorii culturilor de plante legumicole și combaterea integrată a lor
- Dăunătorii culturilor de legume verzoase
- Dăunătorii culturilor de legume bulbifere
- Dăunătorii culturilor de legume rădăcinoase

Dăunătorii culturilor forțate de plante legumicole și floricole și combaterea integrată a lor

Dăunătorii plantațiilor de viță de vie și combaterea integrată a lor

Dăunătorii plantațiilor de pomi și arbuști fructiferi și combaterea integrată a lor
- Dăunătorii livezilor de măr și păr
- Dăunătorii livezilor de prun
- Dăunătorii livezilor de cireș și vișin
- Dăunătorii livezilor de cais și piersic
- Dăunătorii arbuștilor fructiferi

Dăunătorii arborilor și arbuștilor ornamentali și combaterea integrată a lor

Dăunătorii produselor depozitate și combaterea integrată a lor

DE ASEMENEA, VA CUPRINDE: INDEXUL DE DENUMIRI POPULARE ȘI ȘTIINȚIFICE ALE DĂUNĂTORILOR, PRECUM ȘI BIBLIOGRAFIA PENTRU CELE DOUĂ VOLUME.

Scanned with OKEN Scanner

Redactor: Ing. GEORGETA SĂBĂDEANU
Tehnoredactor: STELIANA PARIZIANU
Bun de tipar: 9.02.1995
Apărut:1995
Coli tipar 19,50
S.C. „Tipocart Braşovia S.A." Braşov
C-da nr. 1113

Scanned with OKEN Scanner

Carte finanțată de Guvernul României, prin Ministerul Culturii

ISBN 973-40-0312-7
ISBN 973-40-0313-5

Scanned with OKEN Scanner